

UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS - ÁREA DE
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

OSWALDO VASCONCELOS BEZERRA

Avaliação Econômica da Garimpagem no Tapajós

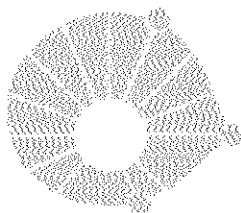
Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Geociências - Área de concentração em Administração e Política de Recursos Minerais.

Orientador: Professor Doutor Saul B. Suslick

Este exemplar corresponde a
redação final da tese defendida
por *Oswaldo Vasconcelos Bezerra*
e aprovada pela Comissão Julgadora
em *15/05/98*.
Saul Suslick
ORIENTADOR

CAMPINAS-SÃO PAULO
MARÇO-1998

B469a
34529/BC



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
CAMPINAS**

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS - ÁREA DE
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS**

OSWALDO VASCONCELOS BEZERRA

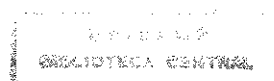
Avaliação Econômica da Garimpagem no Tapajós

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geociências - Área de concentração em Administração e Política de Recursos Minerais.

Orientador: Professor Doutor Saul B. Suslick

**CAMPINAS-SÃO PAULO
MARÇO-1998**

085588



FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA I.G. - UNICAMP

B469a Bezerra, Oswaldo Vasconcelos
Avaliação econômica da garimpagem no Tapajós / Oswaldo
Vasconcelos Bezerra.- Campinas, SP.: [s.n.], 1997.

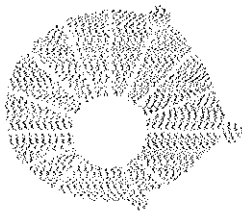
Orientador: Saul Barisnik Suslick
Dissertação (mestrado) Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Geociências.

1. Garimpagem - Tapajós (região). 2. Geologia Econômica.
3. Minas e Recursos Minerais. I. Suslick, Saul Barisnik.
II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.
III. Título.

Da página 26 a 42 está montado errado

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	Unicamp
	B469a
V.	34529
R.	395/98
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	29/07/98
N.º CPD	

CM-00113862-4



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
CAMPINAS**

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS - ÁREA DE
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS**

AUTOR: OSWALDO VASCONCELOS BEZERRA

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Avaliação Econômica da Garimpagem no Tapajós

ORIENTADOR: Professor Doutor Saul B. Suslick

Aprovada em: ____ / ____ / ____

PRESIDENTE:

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Saul Barisnik Suslick - Orientador

Prof. Dr. Bernadino Ribeiro de Figueiredo

Prof. Dr. Cláudio Schuller Maciel

Campinas, 15 de março de 1998

Dedico este trabalho à OSWALDINA, aos meus pais, à ERCILENE,
JADE E LARISSA.

Agradecimentos

Sou grato a National Geographic Society pelo suporte financeiro concedido para esta pesquisa e ao Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia por viabilizá-la. Do mesmo modo sou grato ao CNPQ pela bolsa de estudo. Agradeço aos professores, alunos e funcionários do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas pelo apoio.

Parte deste trabalho é resultado de inteligentes sugestões de Christopher Uhl, Armin Mathis, Ptain Ávila de Souza e Antônio Fernando.

Tenho um débito particular com meu orientador Dr. Saul B. Suslick pelo incentivo e pela sua orientação.

Agradeço também a Raimundo Monteiro pela assistência de campo e aos muitos garimpeiros do Tapajós pelo tempo e paciência para responder nossos questionários.

"O ouro é uma coisa maravilhosa! Quem o possui é senhor de tudo o que deseja. Com o ouro pode-se até fazer entrar almas no paraíso..."

(Cristóvão Colombo, Cartas de Jamaica, 1503)

SUMÁRIO

Dedicatória	<i>i</i>
Agradecimentos	<i>ii</i>
Epígrafe	<i>iii</i>
Sumário	<i>iv</i>
Lista de figuras	<i>vi</i>
Lista de tabelas	<i>vii</i>
Resumo	<i>x</i>
Abstract	<i>xi</i>
Capítulo 1. Introdução	1
1.1 A garimpagem na Amazônia	1
1.2 Objetivos	3
Capítulo 2. Metodologia	5
2.1 A garimpagem no Tapajós	5
2.2 Avaliação econômica da garimpagem no Tapajós	7
2.3 Resultado e discussões	9
Capítulo 3. A garimpagem no Tapajós	10
3.1 Características gerais	10
3.2 A garimpagem dos anos noventa	13

Capítulo 4. Avaliação econômica da garimpagem no Tapajós	21
4.1 Produção e lucros do garimpo aberto	21
4.2 O setor de comércio e serviços	27
4.3 O investimento do faturamento pelos protagonistas	28
4.4 Variação dos indicadores econômicos dos anos noventa noventa	32
4.5 Caracterização econômica do garimpo particular	44
4.5.1 Os retornos econômicos	40
4.5.2 Sensibilidade econômica	41
4.5.2.1 Mercado internacional e o preço do ouro	42
4.5.2.2 Potencial da variação da produção	48
4.6 Análise do risco econômico pela técnica analítica	50
 Capítulo 5. Resultados e discussões	 54
5.1 Impacto regional da garimpagem	55
5.2 Estoque remanescente	56
5.3 Um caminho para implementação de mudanças	58
 Referência bibliográfica	 62
 Anexo	 66

Lista de Figuras

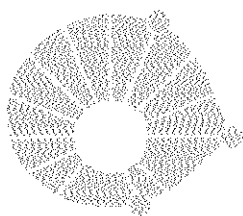
Figura 1.1 Localização da região de estudo no sudoeste do estado do Pará na Amazônia oriental, Brasil.	3
Figura 2.1 Os principais itens que nortearam a metodologia.	5
Figura 3.1 Vista esquemática da estrutura típica da atividade garimpeira. A garimpagem se concentra nas margens dos principais rios e nos vales dos rios fluem para o rio principal. Povoados que possuem bens e serviços são localizados ao longo do rio principal. Nestes povoados há vários estabelecimentos comerciais como lojas, bares, restaurantes hotéis e clubes noturnos.	12
Figura 3.2 Os dois métodos principais de lavra empregados na região do Tapajós: Em cima a extração subaquática; Em baixo a extração por par-de-máquinas.	16
Figura 3.3 Vista esquemática dos tipos de depósitos e forma de remoção dos sedimentos pela lavra garimpeira em um vale típico do Tapajós formando um "tabuleiro de xadrez".	18
Figura 3.4 A alteração de um pequeno vale na região do Tapajós como resultado da garimpagem.	20

Figura 4.1 Divisão hipotética de uma barra de ouro produzida nos garimpos da região do Tapajós, Pará, Brasil, 1995.	29
Figura 4.2 Percentual relativo dos setores de oferta e demanda de ouro no mercado internacional entre 1980 e 1994.	54
Figura 4.3 Participação relativa dos setores de consumo de ouro no mercado internacional entre 1980 e 1994.	44
Figura 4.4 Flutuação do montante total das reservas de ouro dos bancos centrais no período de 1960 a 1994.	45
Figura 4.5 Flutuação do preço médio anual do grama de ouro entre 1964 e 1994 em valor corrente e constante do dólar para 1990.	46
Figura 4.6 Sensibilidade da taxa interna de retorno de um garimpo particular segundo a variação do preço do grama de ouro Tapajós, Pará, Brasil, 1995.	47
Figura 4.7 Sensibilidade da taxa interna de retorno segundo a variação da produção de um garimpo particular no Tapajós, Pará, Brasil, 1995.	49
Figura 4.8 Histograma das funções de densidade e de distribuição da TIR	52

Lista de tabelas

Tabela 3.1 características sócio-econômica dos trabalhadores, donos de unidades produtivas e comerciantes de garimpo na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1995.	15
Tabela 3.2 Impactos ambientais por pares-de-máquinas operando em 300 dias na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1995.	19
Tabela 4.1 Caracterização da produção por par-de-máquinas nas áreas de estudo de campo do Tapajós, Pará, Brasil, 1993.	22
Tabela 4.2 Produção, custos e lucros, em dólar comercial, em função das potências dos motores de pares-de-máquinas na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1993.	23
Tabela 4.3 Produção, custos e lucros, em dólar comercial, de uma balsa na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1993.	26
Tabela 4.4 Ganhos e gastos por trabalhadores de garimpo na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1993.	30
Tabela 4.5 Produção, custos e lucros, em dólar comercial, em função das potências dos motores de pares-de-máquinas na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1996.	33

Tabela 4.6 Sequência de investimento para montagem de um garimpo particular, custos e receitas na região Tapajós, Pará, Brasil, 1996.	35
Tabela 4.7 Fluxo de caixa de um garimpo particular na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1995.	38
Tabela 4.8 Composição da taxa interna de retorno com probabilidades de ocorrências com base na técnica analítica.	50
Tabela 4.9 Distribuição de probabilidade acumulada da taxa interna de retorno de um garimpo particular.	51
Tabela 4.10 Tabela auxiliar para o cálculo do valor esperado e desvio padrão da TIR usando a técnica analítica.	52
Tabela 5.1 Fluxo de caixa descontado de um garimpo particular com financiamento com e sem incidência de imposto de renda na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1995.	60

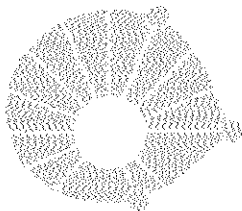
**UNICAMP****UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS****INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS****PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS - ÁREA DE
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS****Avaliação Econômica da Garimpagem no Tapajós****RESUMO****DISSERTAÇÃO DE MESTRADO****OSWALDO VASCONCELOS BEZERRA**

A atividade garimpeira do Tapajós é caracterizada por duas linhas sócio-econômicas de garimpos que incluem comerciantes donos de unidades produtivas e trabalhadores como principais protagonistas da atividade.

A principal unidade produtiva utilizada é o desmonte hidráulico ou par-de-máquinas que diferenciam-se pela potência de seus motores. Observou-se que quanto maior a potência dos motores maior a lucratividade que varia entre US\$ 3.000 a US\$ 28.000 por ano. O uso dos rendimentos pelos protagonistas se concentra em investimentos na pecuária principalmente.

Um garimpo típico do Tapajós gera um valor atual de US\$ 213 mil e taxa interna de retorno de 23% ao ano. A análise de sensibilidade econômica mostrou que um decréscimo de 6% do preço do ouro obtido pelos produtores ou queda de 6% da produção pode inviabilizar a atividade.

A relevância dos dados obtidos é o de preencher uma lacuna no universo da pesquisa científica sobre garimpagem na Amazônia. Um caminho para implementação de mudanças na base tecnológica pode ser uma medida econômica do governo. Com base em um financiamento suposto, observou-se que um garimpo típico, mesmo com internalização de custos referentes à legalização, compra de equipamentos modernos e mitigação de impacto ambiental, se torna mais lucrativo.



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS - ÁREA DE

ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

Avaliação Econômica da Garimpagem no Tapajós

ABSTRACT

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

OSWALDO VASCONCELOS BEZERRA

Research on Amazonian gold mining has focused on many subjects except the economics view. This thesis explores how an economic study can help in political program to develop the small-scale mining industry.

Hydraulic mining of stable alluvium deposits was the main method of small-scale gold mining in the Tapajós region. There were variations among hydraulic mining correlating to size of motor used. Production, costs, and profits all increase as motor horse power increase. The range for one production unit was from US\$ 3,000 to US\$ 28,000. Goldminers have been making investments apart from the mining sector into such areas as ranching and commercial business.

A typical **garimpo** generates US\$ 213 thousand of net present value with a 23% per year internal rate of return. Studies show that a drop of 6% in the price earning by producers or a drop of 6% of gold mining production causes small-scale gold mining to be economically unfeasible.

This dissertation data give a broader view of small-scale gold mining. The gold mining activity could play in the economic grow of the Tapajós region. There is a need for a program that promotes effective mining practices, measures to reduce the environmental problem, and generation of financial credit. When the **garimpo** is financed and thus has new costs related to legalization, equipment and also has to conform to policies that reduce environmental problems, the **garimpo** is more profitable.

Capítulo 1. Introdução

1.1 A garimpagem na Amazônia

Os processos rudimentares de extração de ouro, conhecidos como garimpagem, se incorporaram à história da Amazônia no século XVIII. A partir de 1930 a atividade passou a se interiorizar na região e no final da década de cinquenta ganhou destaque em termos de produção e número de pessoas envolvidas (Pinto, 1991). Duas grandes expansões da garimpagem ocorreram no final dos anos sessenta e início dos anos setenta.

Dentre os fatores que contribuíram para as grandes expansões da atividade destacam-se os fracassos dos assentamentos agrícolas governamentais, a utilização do aeroplano e comunicação pelo rádio pelos garimpeiros (Cleary, 1991). Um outro grande estímulo para a exploração de ouro se deu com a segunda crise internacional do petróleo que implicou na elevação do preço do ouro de US\$ 7,32 para US\$ 27,09 / grama¹ entre 1978 e 1980. Nos anos oitenta, o governo federal atuou também como incentivador da garimpagem através da criação de reservas garimpeiras e construção de estradas (Pereira, 1991).

Os dados brasileiros oficiais indicaram uma produção de ouro pelo garimpo da Amazônia, na década de oitenta, em torno de 487 toneladas (Sumário Mineral Brasileiro, diversos). Contudo estima-se que a produção

¹ Uma grama de ouro equivale à aproximadamente 1/31 onça.

indicada pelos números oficiais representem apenas um oitavo da produção efetiva (Silva, 1988)

No período de entre 1980 e 1991 as áreas influenciadas pela garimpagem sofreram explosão demográfica. Os municípios de Ourilândia-PA, São Félix do Xingu-PA e Tucumã-PA sofreram um crescimento populacional de 29% ao ano; Itaituba-PA, Parauapebas-PA e Marabá-PA cresceram 10% ao ano. Enquanto isso, o crescimento global do estado do Pará não ultrapassou 4,5% ao ano no mesmo período (FIBGE, 1991).

O crescimento da garimpagem gerou riquezas ao mesmo tempo em que trazia consigo impactos ambientais, sociais e econômicos para a região despertando o interesse público e científico para a atividade. Regra geral, a pesquisa sobre garimpagem enfocou aspectos geológicos (Lestra e Nardi, 1984); históricos (Pinto, 1991), espalhamento de doenças (Amoras, 1991); impactos culturais contra povos indígenas (Burkhalter, 1992); relações com a agro-pecuária (MacMillan, 1993); relações de trabalho e prostituição das mulheres (Dimeinstein, 1992; Rodrigues, 1994); tecnologias alternativas para exploração de ouro (Llins, 1992) e impactos ambientais (Pleiffer e Lacerda, 1988).

No entanto as pesquisas que relacionaram no estudo a avaliação econômica da atividade, além de terem sido poucas, não atingiram a escala de detalhe. Devido a importância da atividade para a Amazônia se faz necessário o entendimento do fenômeno garimpo através da ótica econômica. Este conhecimento, além de preencher a lacuna com relação aos trabalhos científicos, pode servir de base para estudos de desenvolvimento regional.

1.2 Objetivos

O principal objetivo desta Tese é abordar os aspectos econômicos da atividade garimpeira na região do Tapajós, a mais importante região garimpeira do Brasil em termos de pessoas envolvidas, número de garimpos e produção de ouro (Figura 1.1). O trabalho visou determinar quais as bases do funcionamento da atividade na região, como se caracteriza a economia por tipo de garimpo e qual o impacto de uma medida econômica com finalidade de melhorar a atividade.

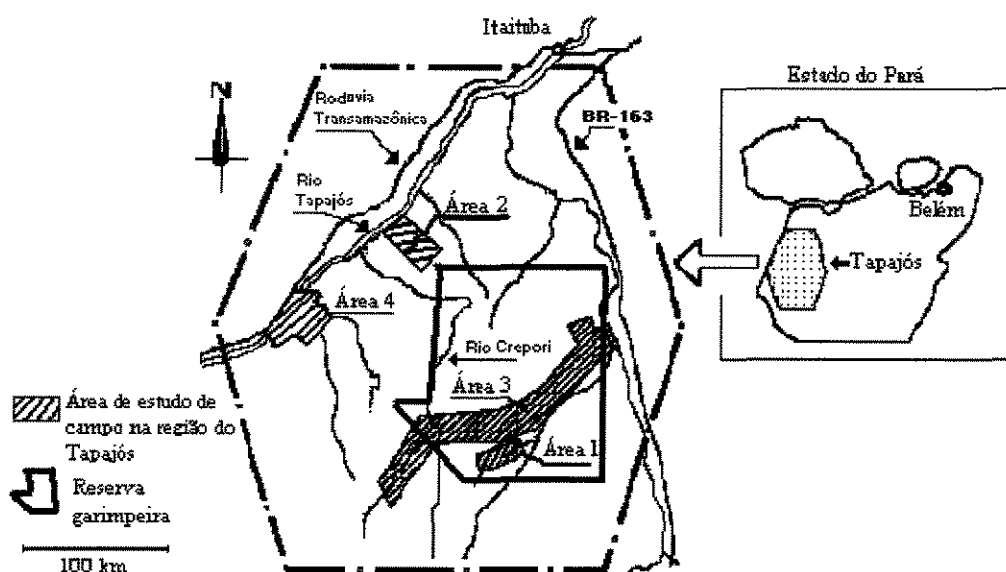


Figura 1.1. Localização da região de estudo no sudoeste do estado do Pará na Amazônia oriental, Brasil.

A caracterização geral da atividade procurou definir quais os tipos de garimpos, que sócio-economia define os garimpos por tipo, qual a estrutura de produção e transporte dos garimpos, quais as formas de extração de ouro, quem são os protagonistas e qual o impacto ambiental por unidade produtiva e por vale lavrado.

As questões sobre a economia da atividade procurou determinar resultados na escala de unidade produtiva, atividades paralelas e por grupo de protagonistas. Este estudo procurou saber qual a produção, custos e lucros das unidades produtivas além dos investimentos necessários, custos e receitas das atividades paralelas do garimpo. Por fim, foram definidos quais investimentos e gastos efetuados pelos principais protagonistas da atividade. Este estudo também incluiu a escala de um garimpo. Foram avaliados quais investimentos, custos e receitas para o empreendimento garimpo. A análise também incluiu o fluxo de caixa descontado de um garimpo, onde foram pesquisados os elementos estratégicos do empreendimento e o grau de sensibilidade e o risco econômico de um garimpo.

Na parte final buscou-se responder as questões que relacionam o potencial econômico da atividade para implantação de alternativas que proporcionem aumento da produtividade, mitigação dos impactos ambientais e aceleração do crescimento econômico.

Capítulo 2. Metodologia

A metodologia deste estudo foi norteada pelo estudo da literatura, investigação exploratória, caracterização geral, avaliação econômica e modelo alternativo para a atividade. O levantamento inicial incluiu a revisão da literatura sobre o garimpo na Amazônia com ênfase em: relevância de cada área, processos de lavra e os impactos sócio-econômicos e ambientais. Optou-se pela região do Tapajós por ser a maior com o maior número de pessoas envolvidas, possuir a maior produção oficial por região do Brasil, reunir vários modelos de lavra e agrupar os empresários do garimpo que atuam também nas outras áreas da Amazônia (Figura 1.2).

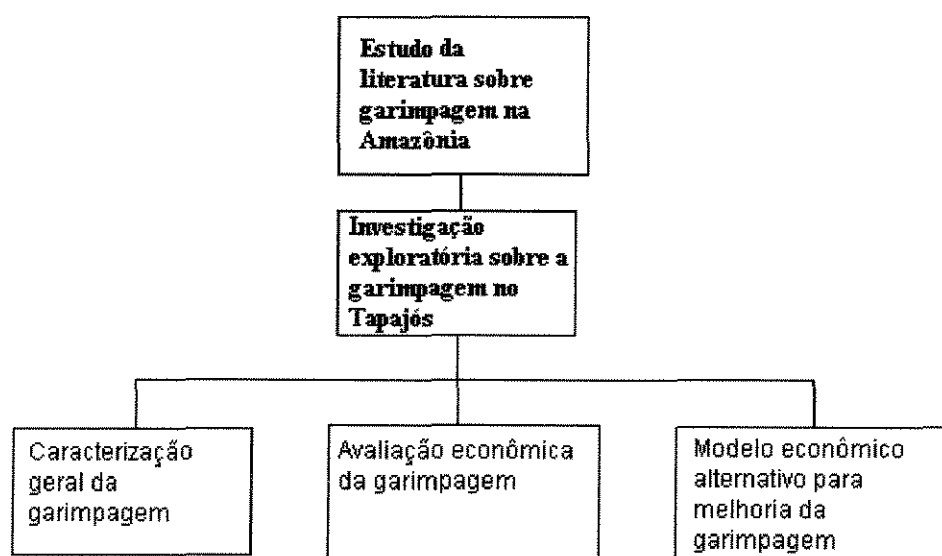


Figura 2.1. Os principais itens que nortearam a metodologia.

2.1. A garimpagem no Tapajós

Quatro sub-áreas da região do Tapajós, contendo dezoito garimpos, foram escolhidas para estudo de campo. As considerações para escolha das áreas foram baseadas em dados da Fundação Nacional de Saúde que revelam a localização, tipo de garimpo, acesso e número de frentes de lavra (Figura 1.1).

Foram visitadas três áreas de exploração por desmonte hidráulico (denominado neste trabalho por **par-de-máquinas**): 1) Rio Novo-acesso apenas por via aérea; 2) Bom Jardim-acesso por via aérea e fluvial; e 3) Rodovia do ouro- acesso aéreo, fluvial e rodoviário. Foi ainda escolhida uma área do alto rio Tapajós para estudo da exploração subaquática (denominada neste trabalho por **balsa**) (Figura 1.1).

Foram conduzidas entrevistas de carácter exploratório para melhor conhecimento da amostra e das características sociais dos vários protagonistas: proprietários de garimpos ou de unidades produtivas de ouro (amostragem=n=55), trabalhadores (n=155), comerciantes (n=15) e transportadores (n=12). As questões abordadas foram sobre o lugar de origem, história profissional, número de dependentes, grau de escolaridade, idade e estado civil (Anexo).

Dos muitos vales visitados durante os trabalhos de campo dois foram selecionados para uma avaliação ambiental. No primeiro vale foram observadas três equipes de pares-de-máquinas durante todo o processo de extração de ouro nas aluviões (vinte e um dias). Para cada equipe mediu-se a área afetada

e o volume de sedimentos removidos. A quantidade de mercúrio perdida para o ambiente foi medida com a pesagem do recipiente estocador de mercúrio das equipes de extração, antes e após o processo de formação de amálgama. Esta análise permitiu visualizar o impacto em uma base temporal.

O impacto cumulativo da atividade foi estudado em um segundo vale. O vale em questão havia sido trabalhado continuamente durante vinte e seis anos. Durante a visita de campo já havia sido abandonado. A caracterização do impacto ambiental foi feita através de mapeamento da vegetação, da estrutura da drenagem e da disposição dos rejeitos da exploração.

2.2. Avaliação econômica da garimpagem no Tapajós.

As unidades de estudo foram as equipes de cinco pessoas necessárias para operar um par-de-máquinas na extração de ouro. O período de estudo foi de um ano para incluir os períodos seco e chuvoso devido as diferenças de produção em cada estação. Foi estimada a receita bruta, os custos operacionais e não operacionais por unidade produtiva através de setenta e quatro entrevistas com operadores/proprietários (par-de-máquinas de baixa potência-n=23; par-de-máquinas de potência intermediária-n=18; par-de-máquinas de baixa potência-n=33). Para as balsas foram entrevistados dez donos (Anexo).

Os dados sobre custos operacionais foram baseados em manutenção das máquinas, provisões e combustível. Foram também estimados os custos não operacionais relativos à depreciação das máquinas e ao custo de capital. Os dados foram obtidos através de cinquenta e cinco entrevistas com donos de

unidades produtivas e três mecânicos. Os preços das peças de reposição, combustível e provisões foram coletados em cada uma das quatro áreas de estudo de campo com base no dólar comercial médio para o ano de 1993.

Estes dados foram atualizados para 1996 através de dezoito entrevistas a donos de garimpos. Foram visitadas também três lojas de peças para garimpos, dois mercados fornecedores de provisões para garimpos e quatro compradoras de ouro para atualização dos preços praticados em 1996.

O empreendimento de um garimpo foi avaliado através da variação da disponibilidade de caixa no período de implantação e produção (fluxo de caixa líquido) e elementos de saída como o valor atual (VA) e taxa interna de retorno (TIR). Foram considerados no fluxo de caixa o capital de giro, o valor residual das máquinas e equipamentos e estimou-se uma diminuição da produção em torno de 1,5% ao ano.

Foram determinadas as variáveis críticas que influenciam o retorno e a probabilidade de sucesso ou fracasso do empreendimento através da variação dos elementos críticos de entrada. Os elementos críticos de entrada foram definidos com suas respectivas probabilidades em estimativa esperada, otimista e pessimista. Com isso, foram calculadas a média e o desvio padrão da probabilidade de ocorrência das TIR's.

2.3. Resultados e discussões

Foram introduzidos novos custos no fluxo de caixa referentes a legalização, compra de equipamentos de lavra mais eficientes e mitigação do impacto ambiental morfológico descrito no Capítulo 1. Junto a estes custos foi também introduzido no fluxo de caixa do garimpo um financiamento baseado no modelo FINAME (Financiamento de Máquinas e Equipamentos) utilizado pelo Banco do Brasil para os empreendimentos agro-pecuários.

Capítulo 3. A garimpagem no Tapajós

O rótulo de garimpo para os processos empíricos de extração de ouro em diferentes regiões do Brasil esconde uma diversidade do fenômeno. O que é chamado de garimpo em uma determinada região encerra diferentes processos de extração, sócio-economia, impactos ambientais e uma gama de protagonistas em relação a uma outra região.

Este Capítulo tem o objetivo de trazer informações para um melhor conhecimento do fenômeno "garimpagem" na região de estudo. Para isso será mostrado o retrato da atividade pelo número, tipo e representatividade dos garimpos assim como métodos atuais de exploração e o impacto ambiental.

3.1 Características Gerais

A região garimpeira do Tapajós contém garimpos espalhados por uma área de aproximadamente 70.000 km². Faz fronteira com a Serra do Cachimbo ao Sul, o município de Altamira a leste, o estado Amazonas a oeste e o rio Tapajós a norte (Figura 1.1).

A região é caracterizada por um clima quente e úmido com temperaturas médias de 25^oC. Ocorrem duas estações climáticas, uma mais seca de junho a agosto e outra mais chuvosa de janeiro a março. A precipitação média anual no Tapajós é de 2.000 mm. O seu relevo é ondulado, formas dadas pelas unidades de relevo residuais elevados

(Planalto Residual do Tapajós) e pelo relevo arrasado (Depressão Periférica do Sul do Pará). A litologia regional é formada pelas rochas do Complexo Xingu, Grupo Uatumã e em menor escala rochas dos grupos Beneficente, Jatuarana além de rochas básicas, intermediárias e aluviões (DNPM, 1992).

As primeiras notícias sobre ouro nesta região datam do século XVIII e as primeiras pesquisas geológicas foram feitas em 1933. A exploração de ouro foi iniciada em 1958 nos principais rios da região. Depois das primeiras explorações, muitos garimpeiros se lançaram na busca de novos depósitos nos afluentes dos rios principais da região (DNPM, 1983).

Os garimpeiros procuravam sempre os pequenos vales. Um vale típico, onde a garimpagem se fixa no Tapajós, possui de dois a três quilômetros de comprimento por meio de largura. Em um pequeno vale podem trabalhar várias equipes de extração. Um vale com uma ou mais equipes de garimpagem é conhecido na região como frente de extração.

As primeiras frentes de extração atuaram como um polo de atração para novas equipes e formação de novas frentes de extração nos arredores. Deste modo, a necessidade de estocagem de suprimento aumentou. Para solucionar o problema, foram criados depósitos de estocagem chamados de "cantinas". As cantinas passaram a ser o centro de troca de ouro por mercadorias, dinheiro e também onde se fixavam agências de transporte. Por isso, as "cantinas" são localizadas nas margens dos rios ou pista de pouso ou ambos (DNPM, 1987).

As cantinas foram construídas, principalmente, por pessoas capitalizadas que também eram donas das unidades produtivas. E, para

aumentar os rendimentos foi diversificado o comércio da cantina. Foram construídas farmácias, clubes noturnos e bares entre outros. Com o aumento do número de pessoas que passaram a trabalhar no comércio das cantinas estas adquiriram um caráter de povoado. Algumas cantinas ou povoados comerciais foram construídas por comunidades. O conjunto formado pelo povoado comercial e as frentes de extração abastecidas por estas constitui um garimpo (Figura 3.1).

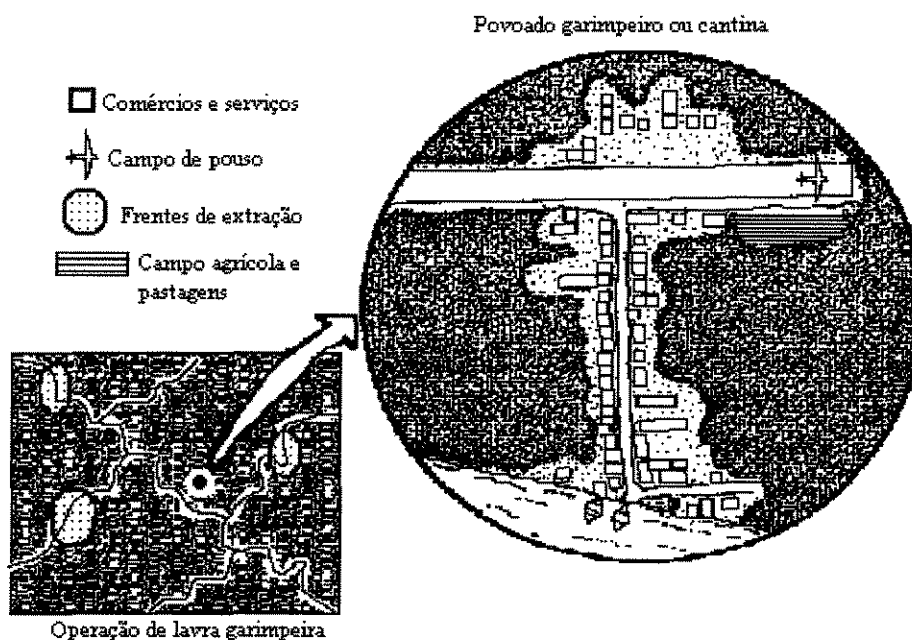


Figura 3.1. Vista esquemática da estrutura típica da atividade garimpeira.

Os garimpos podem ser classificados em dois tipos principalmente: particular (fechado) e comunidade (aberto). A diferença entre estes garimpos é marcada pelo contingente populacional, quantidade de estabelecimentos comerciais, monopólio das unidades produtivas na frente de extração e do comércio no povoado.

No garimpo particular, o povoado possui de treze a sessenta pessoas e um estabelecimento comercial de cada tipo: farmácia, agência de voo, restaurante, loja de alimentos, clube noturno e agência de rádio telefonia. Neste tipo de garimpo há apenas um dono, tanto para as unidades produtivas nas frentes de extração como dos serviços e comércios do povoado.

O garimpo de comunidade ou aberto é formado por um povoado com centenas até milhares de pessoas com vários estabelecimentos comerciais muitos do mesmo tipo. Em um garimpo aberto existem, além de todos os tipos de comércio de um garimpo particular, comércios do tipo loja de peças para motores de garimpo, loja de combustível, mercado de alimentos, restaurantes, casa de jogos, salão de beleza e hotéis. A administração do povoado é feita através de um presidente de comunidade eleito por voto direto.

3.2 A garimpagem dos anos noventa

Em 1993, existiam na região duzentos e quarenta e cinco garimpos no Tapajós. Deste total, 65% era acessado apenas por via aérea, 35% poderia ser acessado por via aérea e fluvial e 5% podia ser acessado tanto por via aérea, fluvial e rodoviária. Cerca de 88% dos garimpos (216) eram privados ou fechados segundo dados do Ministério da Saúde (1993).

Viviam nos garimpos do Tapajós, em 1993, cerca de quarenta mil pessoas. Os garimpos fechados, no total, empregavam cerca de vinte e uma mil pessoas e os vinte e nove garimpos restante empregavam cerca de dezenove mil pessoas (Ministério da Saúde, 1993).

A população dos garimpos abertos visitados era dividida em trabalhadores de unidades produtivas (75%), prostitutas (9%), donos de unidades produtivas de ouro (6%), comerciantes (4,8%) e transportadores (1,2%). Nos garimpos particulares a população se dividia apenas em grupos de trabalhadores (90%), prostitutas (5%) e empregados do comércio (2,5%).

A maioria dos donos, trabalhadores e comerciantes era proveniente do vizinho estado do Maranhão. A maior parte possui poucos anos de escolaridade e uma pequena experiência profissional na agricultura de corte e queima. Os trabalhadores, como grupo, são distintos dos donos e comerciantes em dois aspectos: são mais jovens (idade média: vinte e três anos contra quarenta e dois anos de donos e comerciantes); e são solteiros (70% solteiros contra 0-10% de solteiros do grupo de donos e comerciantes) (Tabela 3.1)

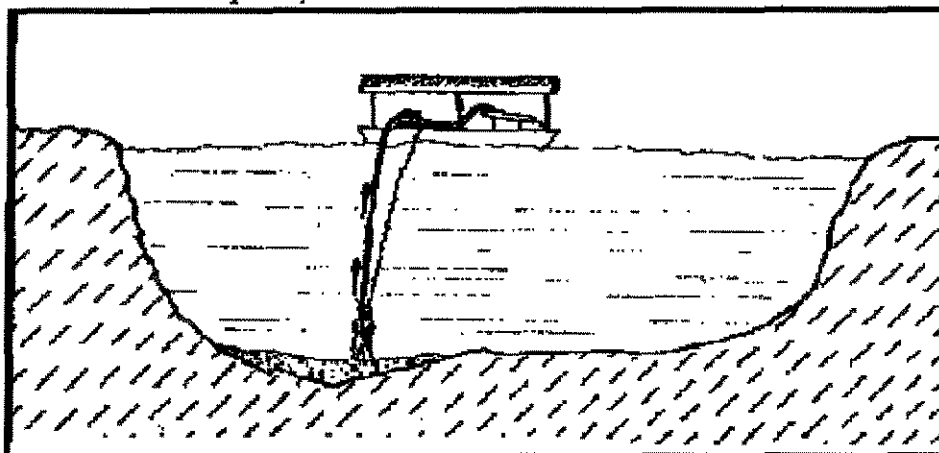
Tabela 3.1. Características sócio-econômicas dos trabalhadores, donos de unidades produtivas e comerciantes de garimpo na região do Tapajós, Pará Brasil, 1993.

Característica	Trabalhadores	Donos	Comerciantes
Origem(%):			
Pará	14	1	30
Maranhão	55	55	67
Outros estados	31	44	3
Escolaridade (%):			
Primário	60	58	50
Primeiro grau	38	38	35
Segundo grau	2	4	15
Profissão anterior (%):			
Agricultor	39	62	44
Empregado lojista	40	38	22
Sem formação profissional	21		34
Estado Civil (%):			
Solteiro	70	0	10
Casado	30	100	90
Idade (média em anos):	23	42	40

A maioria da população dos garimpos atua nas frentes de extração enquanto o restante vive nos povoados. Um garimpo aberto possui em média quatro frentes de extração enquanto os garimpos particulares possuem em média uma frente de extração. Em cada frente de extração trabalham cerca de treze equipes de pares-de-máquinas cada uma com cinco pessoas.

Nas frentes de extração estão concentradas as operações de lavra por pares-de-máquinas, unidades produtivas mais comuns no Tapajós (>95% do total). O par-de-máquinas é composto por dois motores cada um acoplado a uma bomba. O trabalho de um destes motores é ejetar água sobre pressão, através de uma mangueira, nos sedimentos para desmontá-los e transformá-los em uma espécie de "polpa". O outro motor desempenha a função de succionar a "polpa" e transportá-la até uma caixa concentradora para separação do ouro (Figura 3.2)

Explotação de ouro no fundo dos rios: balsa



Explotação por desmonte hidráulico ou par-de-máquinas

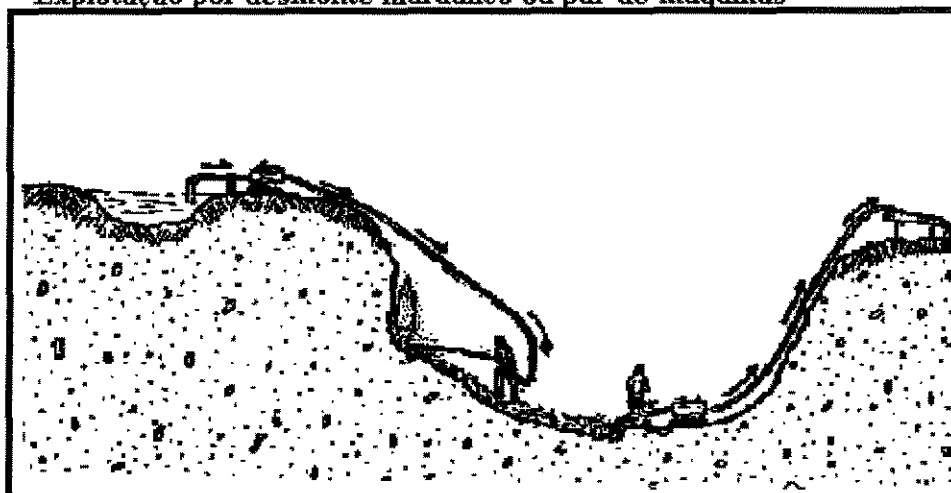


Figura 3.2. Os dois métodos principais de lavra empregados na região do Tapajós: em cima a extração subaquática; em baixo a extração por par-de-máquinas.

As balsas são um caso a parte pois não se fixam em um determinado garimpo. As balsas migram pelos rios da região. No período mais chuvoso, elas se concentram nos afluentes do rio Tapajós (pequenos rios e igarapés) e no verão concentram-se no próprio rio Tapajós. A balsa é um flutuante equipado com um motor (45 H.P.) acoplado a uma bomba e operada por uma equipe de seis trabalhadores. Este conjunto succiona os cascalhos no fundo

dos rios para a caixa concentradora para o processo de separação final (Figura 3.2).

A caixa concentradora, tanto do par-de-máquinas quanto da balsa, separa o ouro pelo processo gravimétrico. O ouro com maior peso, tende a ser separado dos elementos menos densos. Mas a separação não é perfeita. Por isso, depois de processado na caixa concentradora, o material separado é misturado com o mercúrio. O mercúrio forma um amálgama com o ouro. Finalmente, o amálgama Au-Hg é queimado provocando a evaporação do mercúrio e restando o ouro.

A extração por par-de-máquinas consiste na remoção de sedimentos com área superficial de 10 x 10 m. No início da extração em um vale, os trabalhos se concentram nas proximidades da drenagem principal no meio do vale. No entanto, o processo de exploração migra para as margens do vale, longe da drenagem principal. Os blocos onde os sedimentos foram processados anteriormente passam a ser usados como reservatório de água. E os blocos ao lado são usados como barragens ao fluxo d'água.

A mistura de blocos processados e não processados dá ao vale uma feição de tabuleiro de xadrez (Figura 3.3). Quando um vale é coberto pela garimpagem, cerca de 40% dos sedimentos ficam conservados na forma de blocos usados como barragens ao fluxo d'água. Nos anos noventa, vários destes blocos se tornaram alvo da lavra.

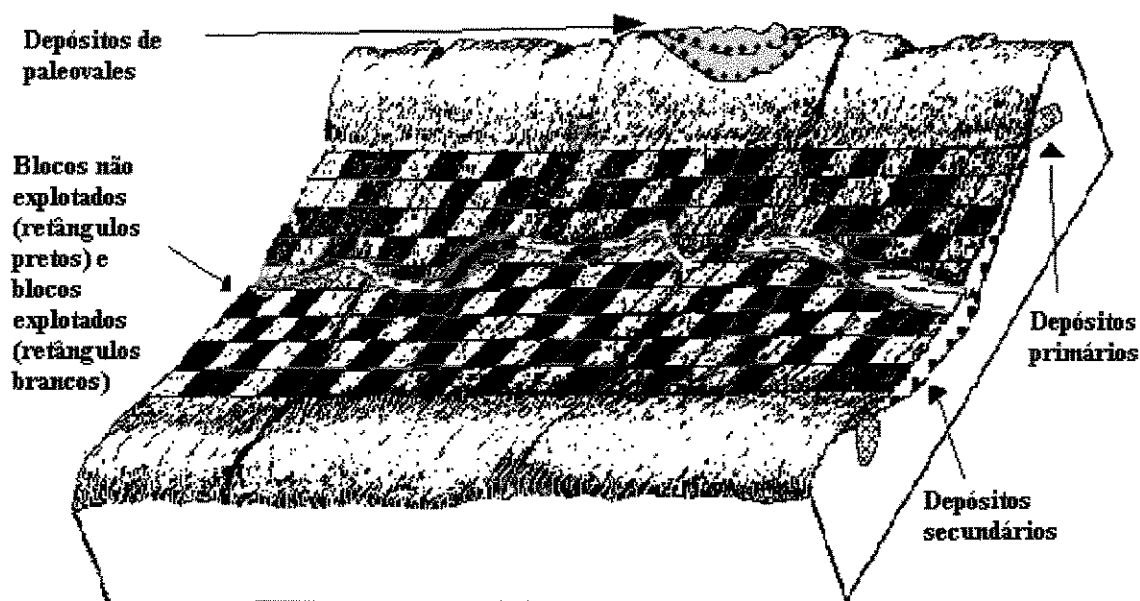


Figura 3.3. Vista esquemática dos tipos de depósitos e forma de remoção de sedimentos pela lavra garimpeira em um vale típico do Tapajós formando um "tabuleiro de xadrez".

Durante a extração de cada bloco se pode medir a extensão dos impactos morfológicos. Baseado na exploração executada por três equipes, estima-se que uma única equipe altera em média 5.700 m^2 de superfície de solo a cada ano, pelo qual remove 10.500 m^3 de sedimentos (Tabela 3.2). Os sedimentos processados são despejados em forma de leque a partir da caixa concentradora soterrando o solo fértil. Estimou-se também que o mercúrio perdido para os rios, ar e solos, durante a separação do ouro seria de $2,9 \text{ kg/ano/equipe}$.

Tabela 3.2. Impactos ambientais por pares-de-máquinas operando em 300 dias* na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1993.

	Medida do Impacto ¹
Produção média (g/equipe) ²	5.400
Tipo de impacto:	
Área afetada (m ² /equipe)	5.700
Volume de sedimentos removidos (m ³ /equipe)	10.500
Mercúrio emitido para o ar, rios, solos(g/equipe)	2.970
Índices de impactos:	
Área afetada/produção de ouro (m ² /g)	1,1
Sedimento removido/produção de ouro (m ³ /g)	1,9
Mercúrio emitido/produção de ouro (g/g)	0,55

Observação: a média de dias trabalhados por ano por equipe é de 300 dias

Verificou-se também que o impacto cumulativo da atividade compromete todo o vale explorado. O vale ilustrado na figura 3.4 foi palco da garimpagem entre 1964 e 1991. Baseado no tamanho do vale, na estimativa de produção regional por vale, calcula-se que aproximadamente uma tonelada de ouro foi extraída. O resultado da extração foi a completa alteração das características da área.

A floresta de várzea que ocupava este sítio foi transformada em montes de areia grossa e cascalhos (65% da área), labirinto de pequenos lagos (aproximadamente 20% da área), e áreas de sedimentação da fração argilosa dos sedimentos processados (15% do vale)(Figura 3.4). Um manto

¹ Os valores são média ponderada que considera tanto a potência dos motores quanto o número de equipes operando cada tipo de par-de-máquina na região de estudo.

² As equipes consistem de 4 pessoas. Os trabalhadores operam duas máquinas - uma para emitir água sobre pressão para desagregar o sedimento e outra para transportar o sedimento desagregado para uma caixa concentradora.

de vegetação secundária, na maioria vegetação rasteira e arbusto, cobria 30% da área (Figura 3.4).

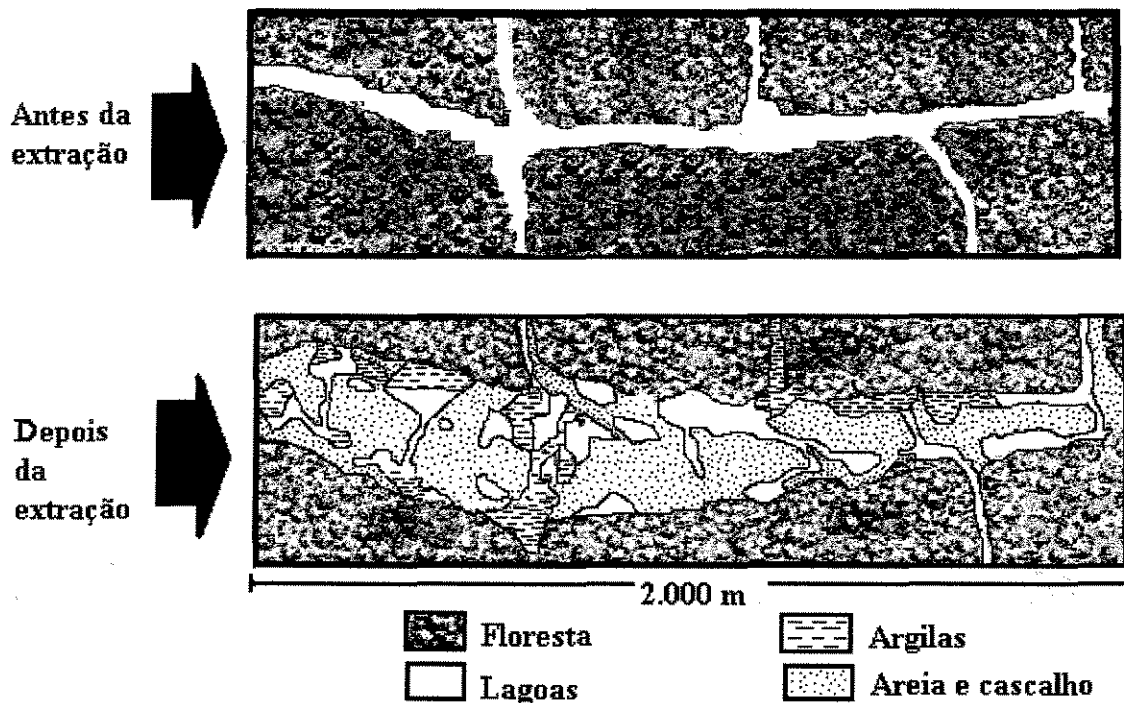


Figura 3.4. A alteração de um pequeno vale na região do Tapajós como resultado da garimpagem.

Todas as características de extração de ouro e dos impactos morfológicos no ambiente são os mesmos tanto em garimpos abertos como nos fechados. Substancialmente a análise econômica é que ralmente mostra diferenças entre as duas modalidades de garimpagem. A análise econômica por tipo de garimpo será o tema do próximo capítulo.

Capítulo 4. Avaliação econômica da garimpagem no Tapajós

No Capítulo anterior foram destacadas as informações básicas para se compreender o fenômeno "garimpo" na região do Tapajós. Neste Capítulo serão estudados alguns aspectos econômicos dos garimpo abertos e dos garimpos fechados.

Serão abordados, neste capítulo, itens como produção, custos e lucros por unidades produtivas, investimentos, custos e receitas das atividades paralelas ao garimpo e o investimento do faturamento feito pelos principais protagonistas. Também serão analisadas as mudanças dos indicadores econômicos da atividade no período entre 1993 e 1996. Finalmente serão estudados os investimentos, as receitas, os custos e os retornos econômicos esperados de um garimpo particular ou fechado. Também será feita uma análise da sensibilidade e do risco econômico para este tipo de empreendimento.

4.1 Produção e lucros no garimpo aberto

O garimpo aberto é constituído por comunidades de proprietários de unidades produtivas e comerciantes como destacado no capítulo anterior. Os garimpos abertos se destacam por: elevado contingente populacional, por produzir quase a metade da produção e da população do Tapajós e está espalhado por toda a região.

Apesar da região conter cerca de 70.000 km², a produção média de ouro dos garimpos espalhados por esta região foi similar em todas áreas visitadas

(Áreas 1, 2 e 3; Figura 1.1). Entretanto, a variação da produção por unidades produtivas em cada região foi grande. Por exemplo, a produção média anual para as equipes que trabalhavam com o mesmo modelo de pares-de-máquinas (motores de 72 H.P.) na área do Rio Novo foi de 7,5 kg, na área Bom Jardim foi de 7,1 kg e na Rodovia do Ouro foi de 6,9 kg (Tabela 4.1).

Tabela 4.1 Caracterização da produção por par-de-máquinas nas áreas de estudo de campo do Tapajós, Pará, Brasil, 1993.

	Produção	Garimpos amostrados	Desvio Padrão
Rio Novo	7,5	15	4,1
Bom Jardim	7,1	12	3,5
Rodovia do Ouro	6,9	7	3,8

A análise de variância foi executada para verificar a homogeneidade da amostra. Os resultados indicaram que as amostras das três áreas podem ser consideradas pertencentes a mesma população homogênea ($\theta^1 = F^* = 1,7 < F = 3,55$). Destaca-se também que existe proporcionalidade entre as potências dos motores dos pares-de-máquinas e a produção de ouro das mesmas. Uma vez conhecidas as duas características quanto a produção regional por par-de-máquinas, foi assumida a média de produção das áreas para a análise global segundo as categorias de potências dos pares-de-máquinas (baixa, média e alta potência) (Tabela 4.2).

¹ A análise de variância foi executada com 90% de significância e com 10 graus de liberdade.

Tabela 4.2. Produção, custos e lucros, em dólar comercial, em função das potências dos motores de pares-de-máquinas na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1993.

	Potência das Máquinas		
	Baixa (< 35 H.P.)	Média (35-54 H.P.)	Alta (>72 H.P.)
Produção ²	2.577	3.723	7.190
Receita bruta (US\$) ³	29.950	43.291	83.548
Custos Operacionais (US\$):			
Combustível ⁴	3.710	6.632	12.102
Manutenção ⁵	6.641	7.476	8.888
Alimentação ⁶	4.052	4.052	4.052
Salários ⁷	11.081	15.083	27.160
Mercúrio ⁸	14	20	39
Custos Não Operacionais (US\$)			
Depreciação ⁹	1.296	1.597	1.742
Custo de Capital ¹⁰	603	864	1.092
Custo Total (US\$)	27.397	35.724	55.075
Lucro anual do dono (US\$)	2.553	7.567	28.473
Margem de lucro	8,5%	17%	34%
Lucro/grama de ouro (US\$) ¹¹	0,99	2,03	3,96
Ganho/minerador/ano (US\$) ¹²	2.272	3.775	9.272
Custo /grama de ouro (US\$)	10,63	9,59	7,65

² Foram amostrados 23 pares-de-máquinas de baixa potência com um desvio padrão de 1.092. Para os pares-de-máquinas de média potência o número de amostragem foi de 18 e o desvio padrão de 1.688. Quanto as unidades produtivas de maior potência o número de amostragem foi de 33 e o desvio padrão de 3.080.

³ Receita bruta é igual ao total da produção em gramas multiplicado por US\$ 11.62, preço médio do ouro na região do Tapajós, 1993 (n = 12, dp=6.9).

⁴ Consumo médio diário de combustível variou de 98 litros (n = 26; dp =3,65) para pares de alta potência até 32 litros para pares de baixa potência; o preço do combustível variou na região de estudo numa média de US\$ 0.41/litro em 1993. As equipes de extração operam em média 300 dias/ano.

⁵ O custo com manutenção foi calculado em função do gasto com compra de peças para reposição de peças danificadas e o valor da mão-de-obra para reposição.

⁶ Os custos com alimentação incluem tanto o gás para cozimento de alimentos e para queima do mercúrio na separação do mercúrio.

⁷ Uma equipe típica é composta de 4 trabalhadores e uma cozinheira. A cozinheira recebeu um salário fixo (\$2.090/ano); os trabalhadores receberam 30% da receita bruta.

⁸ O custo com mercúrio foi \$10/kg e o consumo de mercúrio foi aproximadamente igual a 55% do total da produção de ouro.

⁹ A vida útil foi: pares de alta e média potência-dez anos, baixa potência- oito anos, bombas- cinco anos. O valor residual de motores e bombas foi 10% do valor original no final da vida útil. Os preços dos pares-de-máquinas novos são: alta potência- \$14.248,4, média potência-\$12.102,4 e baixa potência- \$8.447,4.

¹⁰ Custo de capital foi calculado com base no custo original de todos equipamentos e considerando 6% de taxa de juros. O período de investimento foi o mesmo considerado como vida útil de todos equipamentos.

¹¹ Lucro/grama de ouro foi calculado como o lucro de um dono dividido pela produção de ouro.

¹² Ganho/minerador foi calculado como a soma dos lucros do dono, salário da cozinheira e dos quatro trabalhadores dividido por 6 (número de pessoas envolvidas).

A produção média para equipes de pares-de-máquinas de baixa potência foi de 2,58 kg/ano (Tabela 4.2). A receita bruta foi de US\$ 29.950 com o custo anual de aproximadamente US\$ 27.000. O salário dos trabalhadores representou 40% do custo total, manutenção de máquinas 23,9%, alimentação 15%, combustível 14%, depreciação 5%, custo de capital 2% e o gasto com mercúrio 0,05%. O lucro do dono dos equipamentos foi em média de US\$ 2.553/ano (13% da receita total) (Tabela 4.2).

A produção, os custos e os lucros todos aumentam juntos com a potência dos motores. A média de produção para equipes com motores de média potência (35 H.P. a 54 H.P.) foi de 3,7 kg / ano. A receita bruta foi um pouco maior que US\$ 43.000 e lucros excedendo US\$ 7.500, em média (Tabela 3). As equipes que operam com os motores mais potentes (72 H.P.) produziram 7,19 kg / ano. Para os pares de alta potência, a receita bruta foi em torno de US\$ 83.500, com custos em média de US\$ 55.000 e lucro somando aproximadamente US\$ 28.500.

Esta análise revela que, além da produção, a lucratividade também aumenta com a elevação da potência dos motores, pois a produção aumenta e os custos são mantidos baixos. O custo por grama de ouro extraído é 1,4 vezes maior para motores de baixa potência comparados com os de maior potência (US\$ 10,17 vs. US\$ 7,41).

Isto significa que o lucro por grama de ouro extraído é maior para equipes que trabalham com motores de maior potência. A margem de lucro é um índice adicional de performance. Observa-se que a margem de lucro bruto aumenta com a potência dos motores de 8,5% (equipes que trabalham com motores de

baixa potência) para 17% (motores de média potência) até 34% (motores de alta potência) (Tabela 4.2).

Estas características criam uma questão relativa a existência dos pares-de-máquinas de baixa potência uma vez que a lucratividade é menor que as dos outros modelos. Estes motores são geralmente antigos com idade média de seis anos e só existem em garimpos abertos e pertencem a ex-trabalhadores que deixaram de ser empregados a pouco tempo. Sem muito capital, estes antigos trabalhadores optaram por comprar motores de baixa potência muitas vezes de segunda mão pelo preço mais baixo.

A segunda unidade produtiva mais comum na região, a balsa, tem uma lucratividade próxima as dos motores de média potência. No entanto, a produção média anual de uma equipe de balsa de 7,7 kg/ano é superior a um par-de-máquinas de alta potência.

A renda bruta de uma balsa foi de quase US\$ 90.000 com custos em torno de US\$ 69.000. Os salários representaram 55% do custo total, combustíveis 21%, manutenção 12%, alimento 11% e depreciação, custo de capital, gasto de mercúrio juntos representaram 1% do custo total. O lucro para o dono da balsa alcançou US\$ 20.000 com uma margem de lucro de 22%. Apesar de uma produção de ouro superior aos pares-de-máquinas de alta potência, os custos são bem maiores, e consequentemente o lucro é menor (Tabelas 4.2 e 4.3).

Tabela 4.3. Produção, custos e lucros, em dólar comercial, de uma balsa na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1993.

	<u>Balsa</u>
Produção	7.740 (dp=4.418, n=10)
Receita Bruta (US\$) ¹³	89.939
Custo operacional:	
Combustível (US\$) ¹⁴	13.939
Manutenção (US\$) ¹⁵	8.331
Alimentação (US\$) ¹⁶	7.392
Salários (US\$) ¹⁷	38.072
Mercúrio (US\$) ¹⁸	42
Custo total não operacional:	
Depreciação (US\$) ¹⁹	950
Custo de capital (US\$) ²⁰	388
Custo Anual total (US\$)	69.114
Lucro anual do dono (US\$)	20.825
Margem de lucro	23%
Lucro/grama de ouro (US\$) ²¹	2,69
Ganho/minerador/ano (US\$) ²²	7.362
Custo/grama de ouro (US\$)	8,92

¹³ A renda bruta foi calculada como produção em gramas vezes \$11.62 (o preço médio do ouro na região do Tapajós em 1993) (n = 12, dp= 6.9).

¹⁴ Média de consumo anual de óleo diesel para o motor de sucção de sedimentos foi de 33.997 litros (s.d. = 4.210; n = 10); o consumo de gasolina para o motor de deslocamento da balsa foi de 540 litros (s.d. = 2.700, n = 10). O preço do óleo diesel foi de \$0,41/litro e \$1,20/litro para gasolina, aproximadamente 3 vezes mais caro que o preço médio das cidades brasileiras.

¹⁵ Custo com manutenção baseado em gastos com compra de peças para reposição de peças danificadas equipamentos de processamento de ouro, no motor de deslocamento da balsa, bateria, alterador e gasto com mão-de-obra para reposição das peças. Somamos também os gastos com reposição de equipamentos de mergulho.

¹⁶ O custo com alimentação incluiu o custo do uso do gás para cozinhar alimentos e para queimar o amálgama ouro/mercúrio para separação.

¹⁷ Uma equipe típica era composta de seis trabalhadores e uma cozinheira. A cozinheira recebia salário fixo (\$2,090/ano); os outros seis trabalhadores 40% da receita bruta.

¹⁸ A vida útil de uma balsa com um motor para processar ouro e outro para deslocamento foi de 10 anos. Depois desse tempo esta unidade fica com um valor residual de 10% do valor original. A vida útil de uma bomba (que se acopla ao motor) foi considerada como 5 anos e o valor residual depois da vida igual a 10% do valor original. O preço do equipamento novo é: balsa com um motor e uma bomba e equipamento de mergulho-\$8,000, motor de deslocamento da balsa-\$1,500

¹⁹ O custo de capital foi calculado com base no preço original de todos equipamentos considerando uma taxa de juros de 6%. O período de investimento foi considerado como o tempo de vida útil.

²⁰ O custo com mercúrio foi de \$10/kg e o consumo de mercúrio foi de 3,2 kg/ano.

²¹ O lucro/grama de ouro foi calculado como lucro do dono dividido pela produção.

²² O Ganho/minerador/ano foi calculado como a soma do lucro do dono, o salário da cozinheira e dos seis trabalhadores dividido por 8 (número de pessoas envolvidas).

4.2 O setor de comércio e serviços

O setor de comércio e serviços é mais desenvolvida nos garimpos abertos. A maioria dos estabelecimentos comerciais de garimpos abertos requer de US\$ 5.000 até US\$ 20.000 para construção da sua estrutura física. Os investimentos foram maiores para grandes estruturas como clubes noturnos e hotéis. Os custos operacionais, para a maioria dos estabelecimentos, foram usualmente menores que US\$ 15.000 / ano.

A maioria dos comerciantes obtém lucro bruto em torno de US\$ 5.000 até US\$ 30.000 por ano. Contudo, os clubes noturnos se destacam principalmente quando não há concorrência, caso dos garimpos particulares. O dono de um típico clube noturno que emprega oito prostitutas pode ter um faturamento líquido de até US\$ 50.000 por ano.

Comerciantes e mineradores usam intensivamente os serviços de transporte. Eles trazem mercadorias para os garimpos e viajam para os centros comerciais regionais como Itaituba-Pa, Santarém-Pa e Alta Floresta-MT. O transporte aéreo era mais caro que o transporte fluvial. Por exemplo, no caso do Bom Jardim (Figura 1.1, Área 3), o custo do transporte aéreo era de US\$ 0,80 / kg / 300 km, 60% mais caro que o transporte fluvial.

O transporte fluvial é feito principalmente por "**voadeiras**" com motor de 25 H.P. As "**voadeiras**" transportam passageiros e mercadorias para garimpos abertos e obtém uma receita bruta anual de US\$ 42.625. Os custos anuais ficam divididos com combustíveis (US\$ 13.293), manutenção (US\$ 7.700), taxas (US\$

116), depreciação (US\$ 900) e custo de capital (US\$ 600). A renda líquida de uma "voadeira" é de US\$ 20.016 por ano (n=7).

Os aviões do tipo "**skiland**" são predominantes no transporte aéreo. Um avião deste tipo obtém uma receita bruta anual de US\$ 350.250 / ano. Os seus custos anuais são divididos com manutenção (US\$ 43.887), combustíveis (US\$ 224.913), taxas e seguros (US\$ 14.880), depreciação (US\$ 9.000) e custo de capital (US\$ 4.500). A receita líquida anual de um avião é de US\$ 53.070 / ano (n=7)

4.3 O investimento do faturamento pelos protagonistas

Hipoteticamente, uma barra de ouro produzida na região do Tapajós é primeiramente dividida entre donos, trabalhadores comerciantes e o governo. Mais da metade da barra fica em poder dos donos de unidades produtivas e trabalhadores de garimpo (63,9%), o comércio de combustível, alimentos e peças para garimpos se apoderam de 26,8% da barra de ouro, os compradores de ouro ficam com 6% e o governo com 1% da barra (Figura 4.1)

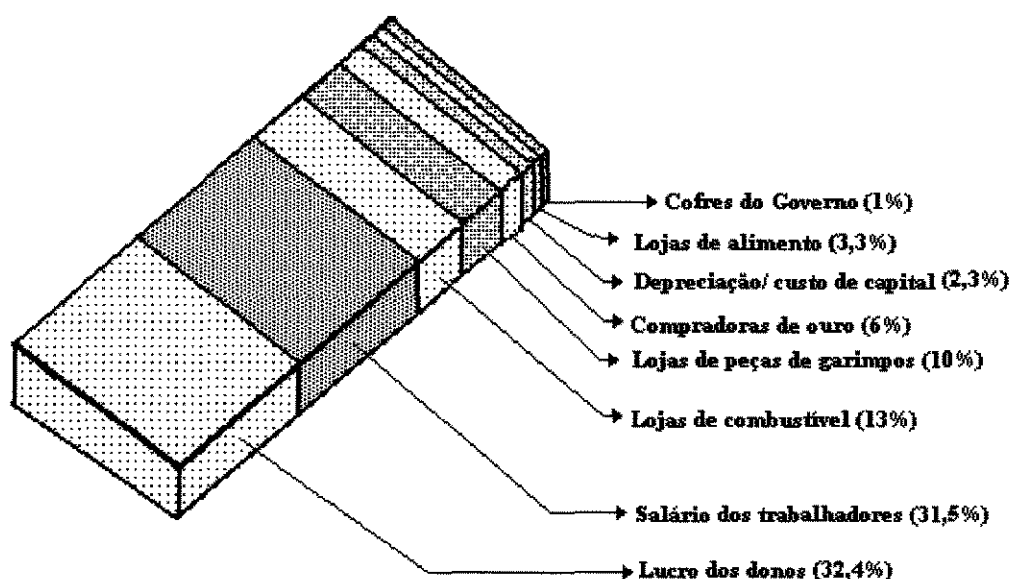


Figura 4.1. Divisão hipotética de uma barra de ouro produzida nos garimpos da região do Tapajós, Pará, Brasil, 1996.

Os protagonistas do garimpo têm capacidade de acumular capital. Os trabalhadores de pares-de-máquinas, por exemplo, ganham em média US\$ 4.256 / ano e os trabalhadores de balsa ganham US\$ 5.996 / ano em dinheiro (Tabela 4.4). Na verdade estes trabalhadores tem um salário variável de acordo com a produção de ouro, uma exceção é feita às cozinheiras que têm um salário fixo de US\$ 2.096 por ano.

Tabela 4.4. Ganhos e gastos por trabalhador de garimpo na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1993.

Trabalhadores de:	<u>Par-de-máquinas</u>	<u>Balsa</u>
Salário anual (US\$)	4.256	5.996
Alimentação (US\$)	810	1.056
Ganho Total (US\$)	5.056	7.052
Gastos (em %): ²³		
Diversão	63	66
Família	13	12
Transporte	10	9
Saúde	7	7
Restaurantes	4	3
Necessidades básicas	3	2

A maioria do dinheiro ganho pelos trabalhadores é gasto nos povoados dos garimpos: mais de 60% é gasto nos clubes noturnos com bebidas alcoólicas e pagamento de prostitutas, aproximadamente 10% é gasto com transporte e 7% com saúde, uma pequena porcentagem é gasto com vários gêneros. Além disso, é enviado de 12 a 13% dos ganhos para familiares que moram fora dos garimpos (Tabela 4.4).

Os donos se utilizam dos lucros obtidos com a garimpagem de uma maneira diferente dos trabalhadores. Estes protagonistas podem ser enquadrados em duas categorias. Uma categoria possui de quatro ou mais pares-de-máquinas de alta potência (n=16) fez investimentos fora do setor de mineração como pecuária, comércio e mercado financeiro. A metade deste

²³ Os dados foram adquiridos com 155 entrevistas com garimpeiros. Os gastos foram reportados em gramas de ouro nas diferentes categorias. Diversões são gastos restritos a bebidas alcoólicas e com pagamento de prostitutas. "Família" se refere ao gasto com envio de dinheiro para membros da família. "Saúde" se refere ao gasto com medicamentos e viagens para tratamento médico. Necessidades básicas se referem ao dinheiro gasto com sabonetes, pilhas, aparelhos de barbear, roupas entre outros.

grupo fazia investimento dentro da região de estudo (a maioria em pecuária). A outra categoria caracteriza-se por indivíduos que possuem menos de quatro pares-de-máquinas. Destes, apenas 35% fizeram investimentos fora da garimpagem (n=45) com preferência de investimentos em pecuária, comércio e mercado financeiro.

A ligação entre garimpagem e pecuária é importante por causa da tendência geral de conversão da floresta amazônica em pasto (Ulh, C. *et al.* 1993). Os donos, com quatro ou mais pares-de-máquinas, investidores em pecuária (n = 16) montaram fazendas com uma média de 580 ha de pastos (dp = 18) e aproximadamente 500 cabeças de gado. A maioria das propriedades situa-se nos arredores da cidade de Itaituba-Pa (Figura 1.1) ou dentro dos garimpos com acesso rodoviário e fluvial. No caso do Tapajós, os garimpos que possuem acesso rodoviário são marcados por extensas áreas de pastos e rebanhos maiores que os garimpos sem este tipo de acesso.

Comerciantes e transportadores também fizeram investimentos. Dos entrevistados (n = 27), a maioria (73%) investiu fora do seu negócio. A maioria destes investimentos foi feita em garimpagem, pecuária e agricultura na própria região do Tapajós.

4.4 Variações dos indicadores econômicos nos anos noventa

Um estudo do Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM fez estimativas sobre a vida útil da garimpagem no Tapajós considerando que esta estaria terminada em meados de 1991 (DNPM, 1987). A garimpagem da região não terminou nem tampouco diminuiu significativamente sua produção no início dos anos noventa.

A avaliação econômica feita anteriormente mostrou apenas a fotografia da atividade para o ano de 1993. Em um segundo ensaio da economia da garimpagem, feito para 1996, observou-se alteração da produção, preço do ouro e custos da extração. Foi observado por exemplo que houve queda da produção de todos os modelos de pares-de-máquinas. Mas esta queda não representou diminuição dos lucros, pois uma diminuição dos custos contribuiu para aumento da lucratividade.

Analisando o par-de-máquina de baixa potência, por exemplo, registrou-se uma queda de produção na ordem de 6%, algo em torno de 2% ao ano no período de 1993 a 1996. Isto representou uma queda na receita bruta de US\$ 29.950 para US\$ 29.064. Todos os itens que compõem os custos sofreram uma queda em torno de 4%. Como resultado ocorreu aumento da margem de lucro, do lucro por grama de ouro e do ganho por garimpeiro (Tabela 4.5). Deve-se ressaltar que as diferenças encontradas para o período de estudo foram pequenas o bastante para serem consideradas como mera margem de erro.

Tabela 4.5. Produção, custos e lucros, em dólar comercial, em função das potências dos pares-de-máquinas na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1996.

	<u>Potência das Máquinas</u>		
	<u>Baixa</u> (< 35 H.P.)	<u>Média</u> (35-54 H.P.)	<u>Alta</u> (> 72 H.P.)
Produção	2.422 (dp =988)	3.499 (dp=1.230)	6.758(dp=3.200)
Receita bruta (US\$) ²⁴	29.064	41.988	81.096
Custos Operacionais (US\$):			
Combustível ²⁵	3.350	5.988	10.928
Manutenção ²⁶	6.255	7.042	8.372
Alimentação ²⁷	3.800	3.800	3.800
Salários ²⁸	10.809	14.686	26.418
Mercúrio ²⁹	13	19	37
Custos Não Operacionais (US\$)			
Depreciação ³⁰	1.218	1.501	1.637
Custo de Capital ³¹	567	812	1.026
Custo Total (US\$)	26.012	33.848	52.218
Lucro anual do dono (US\$)	3.052	8.140	28.878
Margem de lucro	10,5%	19,38%	35,6%
Lucro/grama de ouro (US\$) ³²	1,26	2,32	4,27
Ganho/minerador/ano (US\$) ³³	2.310	3.804	9.216
Custo/grama de ouro (US\$)	10,73	9,67	8,17

²⁴ Em 1996 o preço médio da grama de ouro na região subiu para US\$ 12.

²⁵ O preço médio do óleo diesel era de US\$ 0,41/litro em 1993, e em 1996 subiu para US\$ 0,37/litro. As equipes de extração operam em média 300 dias/ano.

²⁶ O item mais importante do custo manutenção, as peças sofreram redução de preço de 5,8% no período de 1993 a 1996.

²⁷ A variação do custo com alimentação no período 1993 a 1996 foi negativa em 6%.

²⁸ Uma equipe típica é composta de 4 trabalhadores e uma cozinheira. A cozinheira recebeu um salário fixo (\$2.090/ano); os trabalhadores receberam 30% da receita bruta.

²⁹ O custo com mercúrio foi \$10/kg e o consumo de mercúrio foi aproximadamente igual a 55% do total da produção de ouro.

³⁰ O preço dos pares-de-máquinas em 1996 caíram em relação à 1993 em 5,8%.

³¹ Custo de capital foi calculado com base no custo original de todos equipamentos e considerando 6% de taxa de juros. O período de investimento foi o mesmo considerado como vida útil de todos equipamentos.

³² Lucro/grama de ouro foi calculado como o lucro de um dono dividido pela produção de ouro.

³³ Ganho/minerador/ano foi calculado como a soma dos lucros do dono, salário da cozinheira e dos quatro trabalhadores dividido por 6 (número de pessoas envolvidas).

Os outros dois modelos de pares-de-máquinas sofreram o mesmo fenômeno mas em menor escala. Por exemplo, no período 1993 a 1996 o aumento médio do lucro do dono de um par-de-máquina de baixa potência foi em torno de 20%, para o dono de um modelo de potência média foi de 7% e finalmente o dono de um par-de-máquina de alta potência teve um aumento de 1,4% nos seus lucros (Tabela 4.5).

4.5 Caracterização econômica do garimpo particular

O garimpo particular além de ser numericamente predominante na região do Tapajós é o tipo de empreendimento, dentro do universo da garimpagem, que mais se aproxima de uma atividade organizada. Os garimpos particulares foram montados por dois tipos de investidores. Um primeiro tipo inclui os garimpeiros já capitalizados com a própria garimpagem e no segundo os investidores externos que chegaram capitalizados à região. A montagem de um empreendimento deste tipo é similar para ambos empreendedores. Eles precisam adquirir uma área para garimpagem, montar um povoado de apoio e uma pista de pouso, comprar ao menos um avião, pares-de-máquinas e armazenar estoque de alimentos e peças para manutenção das unidades produtivas.

Os empreendedores que chegaram a partir dos anos oitenta tiveram um custo adicional, ou seja, eles tiveram que comprar direitos para mineração de garimpeiros que atuavam anteriormente nestas áreas (DNPM, 1987). Apesar

de não haver nenhum amparo legal, a compra de direitos de uma área de um garimpeiro mais antigo é o primeiro investimento a ser realizado.

É sempre possível que um investidor recém chegado a região, mesmo nos dias de hoje, consiga com facilidade área para garimpar. Estes novos investidores obtêm área mediante pagamento de aproximadamente US\$ 35.000 ou três quilos de ouro (n=18) (Tabela 4.6).

Tabela 4.6. Sequência de investimento para montagem de um garimpo particular, com custos e receitas anuais na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1996.

n=18	US\$
Investimento fixo	
Compra de direito para garimpar	35.000
Construção da pista de pouso	23.240
Construção do povoado	23.000
Compra do avião	93.000
Compra das unidades produtivas	154.800
Capital de giro	46.500
Custo operacional	962.555
Receita operacional	1.054.248
Receita não operacional	61.980

Uma área de garimpagem raramente se localiza em áreas com acesso rodoviário para os grandes centros comerciais da região (Itaituba-PA, Santarém-PA e Alta Floresta-MT). Deve-se lembrar que 70% dos garimpos do

Tapajós só possuem acesso aéreo. Portanto, é quase sempre necessária a construção de uma pista de pouso. As pistas da região são de terra batida com 300 m de comprimento por 30 m de largura. O custo referente a construção de uma pista de pouso deste tipo fica em torno de US\$ 23.240 ou 2 kg de ouro (Tabela 4.6).

Depois de construída a pista de pouso, a próxima providência é a construção dos prédios do povoado do garimpo. Em um garimpo particular são construídos em média sete pequenos prédios. Os prédios são feitos para abrigar agência de voo, rádio telefone, farmácia, loja de roupas, mercado de alimentos, oficina e clube noturno. O alto custo de transporte da mão-de-obra e do material encarecem a construção do povoado que era em torno de US\$ 23.000 (Tabela 4.6).

A constante necessidade de entrada de insumos obriga o dono a estabelecer a imediata ligação entre o garimpo e os grandes centros comerciais. A maioria dos aviões utilizados nos garimpos da região é o monomotor tipo "**skiland**", com capacidade de carga de 520 kg. O preço de um avião deste tipo no Tapajós fica em torno de US\$ 93.000. Ressalta-se que pelo motivo da demora para vistorias e perícias, os donos de garimpos optam muitas vezes por não adquirir seguro para o avião (Tabela 4.6).

Depois de aproximadamente um ano, tempo gasto com a implantação do povoado e da pista de pouso, é iniciada a fase da distribuição das unidades produtivas de ouro. Em média, existem treze pares-de-máquinas de alta potência em cada garimpo particular (n=18). Um par-de-máquinas é formado por dois motores, duas bombas, lonas, mangueiras, carpetes, fogão, painéis,

martelos, pregos, batéias, maçaricos e botijões de gás. O custo de treze pares-de-máquinas de alta potência era em torno de US\$ 154.800 (Tabela 4.6).

Todos os gastos comentados até aqui correspondem ao investimento fixo. No total são US\$ 317.480 necessários para montar um garimpo particular. Deste total, os pares-de-máquinas correspondem a 48% do investimento total, o avião representa 29%, compra do direito de lavra 11%, construção da vila 11% e a construção da pista de pouso 7%.

Além do investimento fixo, o dono do garimpo precisa de capital de giro para estocar alimentos, combustíveis e peças além de montar a oficina para manutenção do avião e das unidades produtivas. O capital de giro para a montagem de um garimpo particular nos garimpos do Tapajós era em torno US\$ 46.500, ou seja 14,6% do investimento fixo (Tabela 4.6).

Depois de montado o garimpo é iniciada a fase de extração. O custo operacional anual de um garimpo particular que era US\$ 679.133, em 1993, caiu para US\$ 644.215 em 1996, baixa de 1,3% ao ano. Os custos relacionados com a manutenção, compra de combustível para o avião, salário do piloto e recuperação periódica da vila foi de US\$ 318.340 em 1996. O custo total de um garimpo particular ficou em torno de US\$ 962.555 / ano (Tabela 4.6).

O garimpo particular gera receitas para o dono tanto com comércios e serviços quanto com a produção de ouro. Nesta tese foram contabilizadas apenas as receitas obtidas com a produção de ouro. A produção de um garimpo particular, em 1993, que era de 93.470 gramas/ano caiu para 87.854

gramas/ano em 1996. Ou seja, foi registrada uma queda de 2% ao ano neste período (Tabela 4.6).

Os depósitos de ouro dos garimpos do Tapajós não possuem avaliação geológica precisa para estimativa do seu conteúdo. Neste sentido, não é possível estimar o período de tempo em que as características econômicas permanecerão no mesmo patamar. Para estimar a vida útil de um depósito de ouro de um garimpo fechado no Tapajós é necessário conhecer as características quanto a exploração dos vales, e teor de ouro recuperado, volume médio de minério e capacidade instalada.

Reportando-se ao Capítulo 1, no item sobre forma de extração, observa-se que a exploração em forma de "tabuleiro de xadrez", com blocos explorados e não explorados deixava áreas para o futuro. Serão considerados alvos da garimpagem, nesta Dissertação, os blocos não explorados (deixados como barragens ao fluxo d'água), pois serão avaliados os garimpos em atividade.

Observações de campo mostraram que os vales possuem as seguintes características: volume médio da ordem de 4,5 milhões de m^3 de minério, teor de extração igual a 0,56g de ouro/ m^3 , com 40% do minério intocado (blocos não explorados) e uma capacidade instalada de 78.000 m^3 /ano. Estas características conduzem a uma estimativa de doze anos de vida útil para o garimpo particular. Para efeito de análise será considerada uma vida útil de dez anos apenas para os garimpos particulares devido a incertezas sobre o preço do ouro e as políticas (principalmente ambiental) referentes a garimpagem (Tabela 4.7).

Tabela 4.7. Fluxo de caixa em dólar de um garimpo particular na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1996.

Itens (US\$) ⁴² /Ano	1	1+1	1+2	1+3	1+4	1+5	1+6	1+7	1+8	1+9	1+10
1. Investimento Fixo ⁴³	-329040										
2. Capital de giro ⁴⁴		-46480									46480
3. Receita Total ⁴⁵		1054248	1054247,97	1054247,94	1054247,91	1054247,88	1054247,85	1054247,82	1054247,79	1054247,76	1116227,73
3a. Operacional ⁴⁶		1054248	1054247,97	1054247,94	1054247,91	1054247,88	1054247,85	1054247,82	1054247,79	1054247,76	1054247,73
3b. Não Operacional ⁴⁷											61980
4. Custos Operacionais ⁴⁸		-962555	-962555	-962555	-962555	-962555	-962555	-962555	-962555	-962555	-962555
5. Fluxo de caixa	-329040	45213	91692,97	91692,94	91692,91	91692,88	91692,85	91692,82	91692,79	91692,76	200152,73

⁴² Os valores dos itens são em US\$

⁴³ Capital necessário para montagem da estrutura de um garimpo -particular incluindo construção de prédios, compra de pares-de-máquinas e de um avião.

⁴⁴ Capital necessário para para estocagem de peças, suprimentos e montagem da oficina.

⁴⁵ Soma das receitas operacionais e não-operacionais.

⁴⁶ Receita obtida com a venda produção de ouro.

³⁹ Receita obtida com a venda de equipamentos no final da vida útil do garimpo.

⁴⁸ Custos que incluem: combustível, salário, manutenção de equipamentos e do povoado.

Estabelecida uma vida útil para o empreendimento, calcula-se a receita não operacional representada pela venda dos treze pares-de-máquinas e do avião no final da vida útil. Estima-se que os pares-de-máquinas tenham um valor igual a 10% do equipamento novo e o avião tenha um valor igual a 50% de um novo. O montante de capital do salvado fica em torno de US\$ 15.480 para os pares-de-máquinas e US\$ 46.500 para o avião, segundo os donos de garimpos entrevistados (Tabela 4.6). Definida a sequência de investimentos, custos e receitas obtidas por um garimpo particular, pode se fazer a avaliação através da montagem de um fluxo de caixa (Tabela 4.7).

4.5.1 Os retornos econômicos

Para o cálculo dos retornos foi considerado uma queda de produção igual a 2% ao ano e um preço estável do ouro em US\$ 11,62 (preço obtido na época de estudo pelos produtores na região⁴¹). Definidos os parâmetros foram calculados o valor atual, a taxa interna de retorno e o **payback**.

Para cada taxa de desconto da distribuição do fluxo de caixa haverá um valor atual correspondente. A taxa de desconto utilizada por empresas de mineração é de 15% ao ano (Souza, 1995). Para os garimpos particulares foi assumida uma taxa de 10% ao ano por dois motivos: alta liquidez financeira do

⁴¹ O preço na região do Tapajós situa-se geralmente abaixo do valor de mercado nacional com uma diferença em torno de 6%.

ouro e carteira de investimentos dos empresários do garimpo. Com esta taxa, o valor atual calculado para um garimpo particular foi de aproximadamente US\$ 212.668. O valor atual ficou abaixo dos obtidos pela maioria das minas de ouro brasileiras à céu aberto que têm um valor atual entre US\$ 0,4 milhões a US\$ 30 milhões (Arantes & Mackenzie, 1995).

O segundo elemento de saída calculado foi a taxa interna de retorno. A taxa interna de retorno é igual a taxa de desconto pela qual o valor atual do empreendimento é zero. Este retorno é útil para o empreendedor comparar o garimpo particular com um investimento alternativo como por exemplo um investimento bancário. A taxa interna de retorno calculada foi de 23% ao ano.

O **payback** é o período definido como tempo necessários para a recuperação do capital investido para um fluxo de caixa positivo, medido no início da produção (Souza, 1995). A maioria das minas de ouro à céu aberto no Brasil (74%) são caracterizadas por um período de **payback** de um a quatro anos (Arantes & Mackenzie, 1995). No caso dos garimpos particulares do Tapajós o período de retorno calculado foi de quatro anos e dois meses.

4.5.2 Sensibilidade econômica

Para todos os elementos de entrada do fluxo de caixa foi feita uma estimativa pontual ou melhor estimativa (dados de campo). Sabe-se, no entanto, que as melhores estimativas nem sempre são exatas durante toda a vida útil do

empreendimento. A variação de alguns elementos de entrada do fluxo de caixa, chamados elementos estratégicos, pode alterar bastante o lucro do empreendimento ou até inviabilizá-lo.

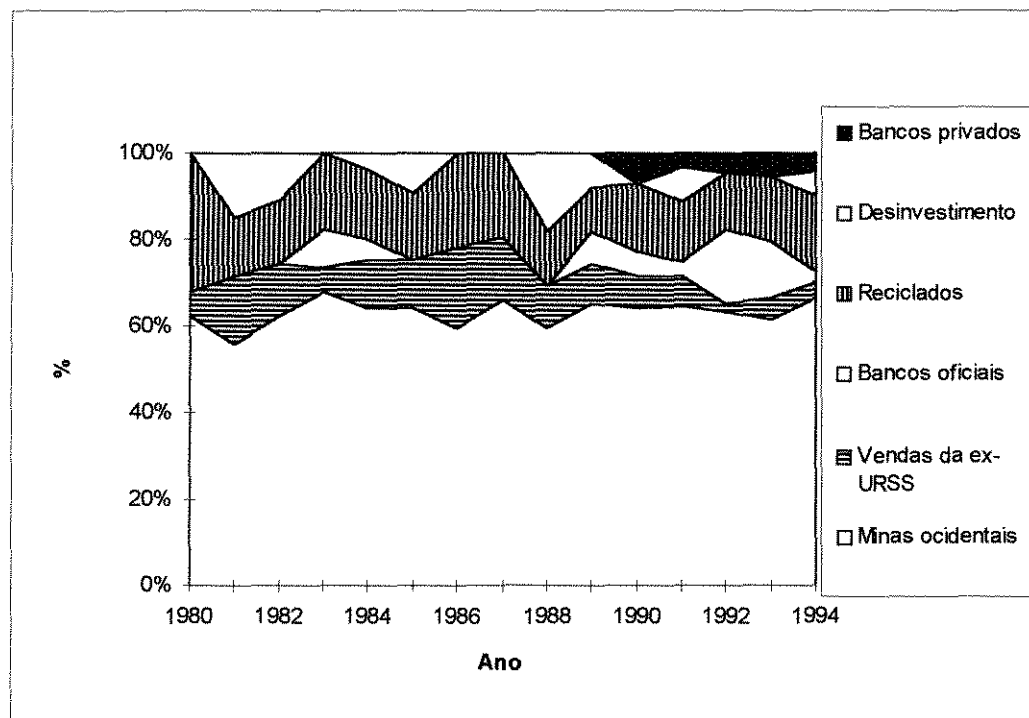
No caso dos garimpos do Tapajós dois elementos se destacaram no que se refere a variação do retorno: o preço e a produção de ouro. Ambos elementos estão diretamente ligados com a receita da atividade. Os custos não representaram grande variação para os retornos do empreendimento pois o salário dos trabalhadores, o item de maior representatividade do custo total, é diretamente proporcional a produção.

4.5.2.1 Mercado internacional e preço do ouro

O garimpo, como se mostrou na análise anterior, é uma atividade altamente dependente do preço do ouro. Para se entender melhor o potencial de variação do preço deste metal será aberta esta seção que objetiva identificar as tendências do preço do ouro com base no mercado financeiro.

Em uma rápida análise da perspectiva do preço foram verificados os elementos de oferta e demanda do preço do ouro no período entre 1980 e 1994. Como resultado observou-se que durante o período entre 1980 a 1994 a participação percentual dos elementos de oferta foi da seguinte maneira: produção de minas ocidentais praticamente constante (60%), efeito de reciclados

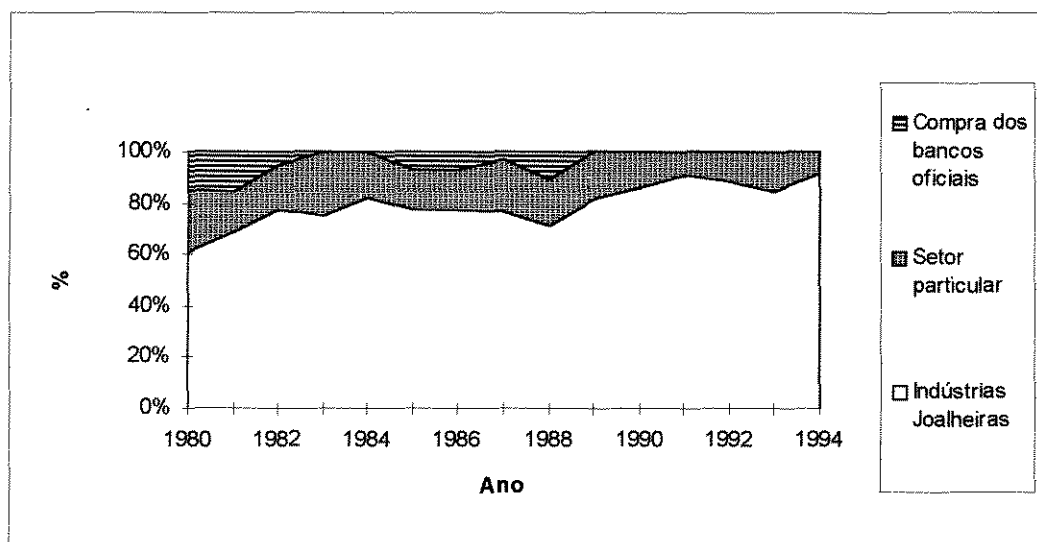
praticamente constante (20%), vendas de países da ex-URSS com apogeu em 1986 (20%) e queda em 1994 (2,5%), vendas oficiais irregulares no mercado internacional com grande queda em 1994 (2%), desinvestimentos muito irregulares com ápice em 1988 (20%) e queda em 1994 (5%), o setor privado surgiu como fonte significativa de ouro no mercado internacional em 1989 mas com participação irregular e queda em 1994 (4%) (Gold Fields, 1990 e 1996) (Figura 4.2).



Fonte: Gold Fields, 1990 e 1996.

Figura 4.2. Percentual relativo dos setores de oferta de ouro no mercado internacional entre 1980 e 1994.

Em relação a demanda de ouro no mercado internacional, observa-se que o único setor que cresceu no mercado internacional foi a indústria de jóias. Em 1980 participava com 60% do consumo, mas em 1994 esta participação já alcançava 90%. As compras oficiais de ouro foram irregulares com participação relativa no período estudado em torno de 10%. O setor de compras privadas teve uma participação relativa regular em média com 20 % (Gold Fields, 1990 e 1996) (Figura 4.3).

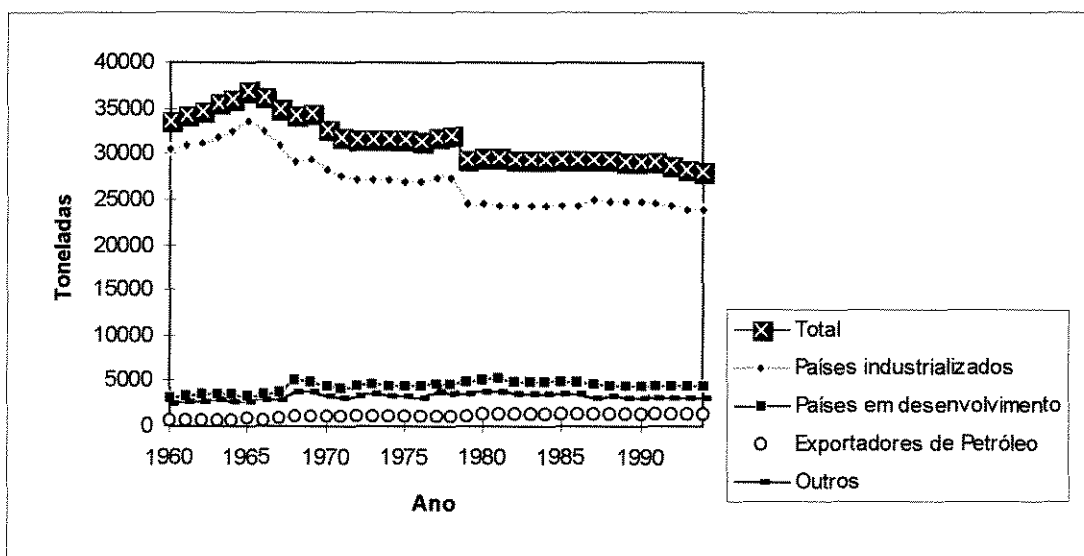


Fonte: Gold Fields, 1990 e 1996.

Figura 4.3. Participação relativa dos setores de consumo de ouro no mercado internacional entre 1980 e 1994.

Dentre os setores de oferta e demanda, deve-se ter especial atenção ao ouro negociado pelos bancos centrais. Pois, a grande quantidade de ouro estocada por estas organizações à venda desestabilizaria o mercado internacional.

A tendência de decréscimo das reserva de ouro é observada desde os anos sessenta. A queda verificada a partir desde 1980 foi em torno de 3% ao ano, algo em torno de 76 t/ano. Em 1994, as reservas totais somadas pelos bancos centrais atingiam a 28.171 t. Os países industrializados somavam 84% (23.663 t) das reservas e os países em desenvolvimento 15% (4.225 t) (International Financial Statistics, 1996) (Figura 4.4).

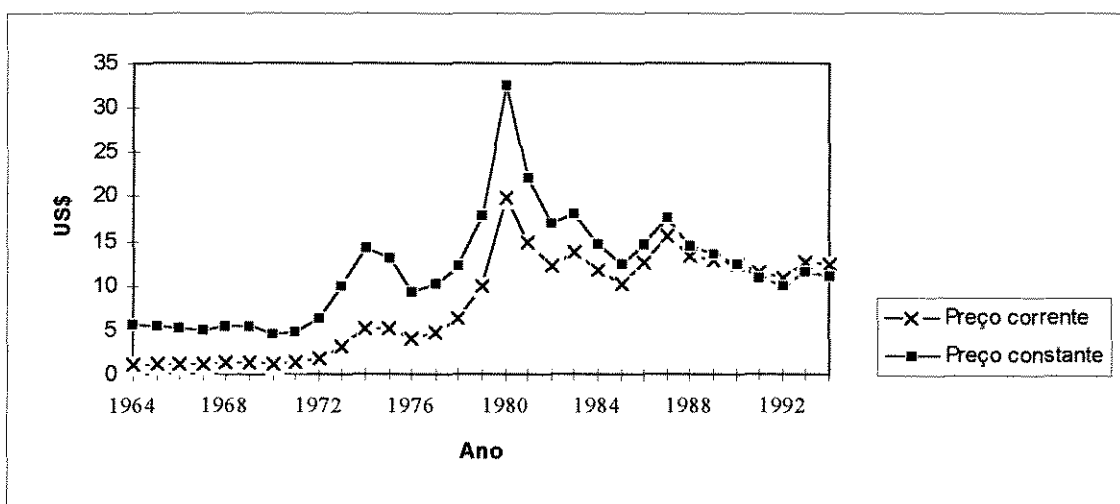


Fonte: International Financial Statistics (vários).

Figura 4.4. Flutuação do montante total das reservas de ouro dos bancos centrais entre 1960 a 1994.

Os indicadores estudados apontam para uma estabilização do preço a médio prazo um pouco maior que o atual. Um bom índice é o mercado de futuros. Na bolsa de Londres, o mercado de futuros indica um preço de US\$ 12,74 por grama de ouro para o final da década de 90 (International Financial Statistics, 1996) (Figura 4.5). Apesar da tendência do preço do ouro se

manter constante, serão utilizados na análise de sensibilidade econômica preços próximos do atual.



Fonte: International Financial Statistics (1996).

Figura 4.5. Flutuação do preço médio anual do grama de ouro entre 1964 a 1994 em valor corrente e constante do dólar para 1990.

Como valores próximos do atual para a análise de sensibilidade foram definidos os preços de US\$11,2/g, US\$11,25/g, US\$11,62/g, US\$12/g, US\$12,6/g como possíveis de se obter pelos produtores do Tapajós. Depois de estabelecidas as estimativas de preço, foi traçada a curva equivalente da taxa interna de retorno.

No ponto assinalado pelo preço de US\$ 11,25/g a taxa interna de retorno é igual a zero. Ou seja, se o preço do ouro cair 6% ou mais em relação ao preço esperado, o garimpo particular se inviabiliza. Por outro lado, a curva cresce com grande ângulo a partir de US\$ 11,25/g. Isto representa que pequenas variações positivas de preço aumentam bastante o retorno deste empreendimento (Figura 4.6).

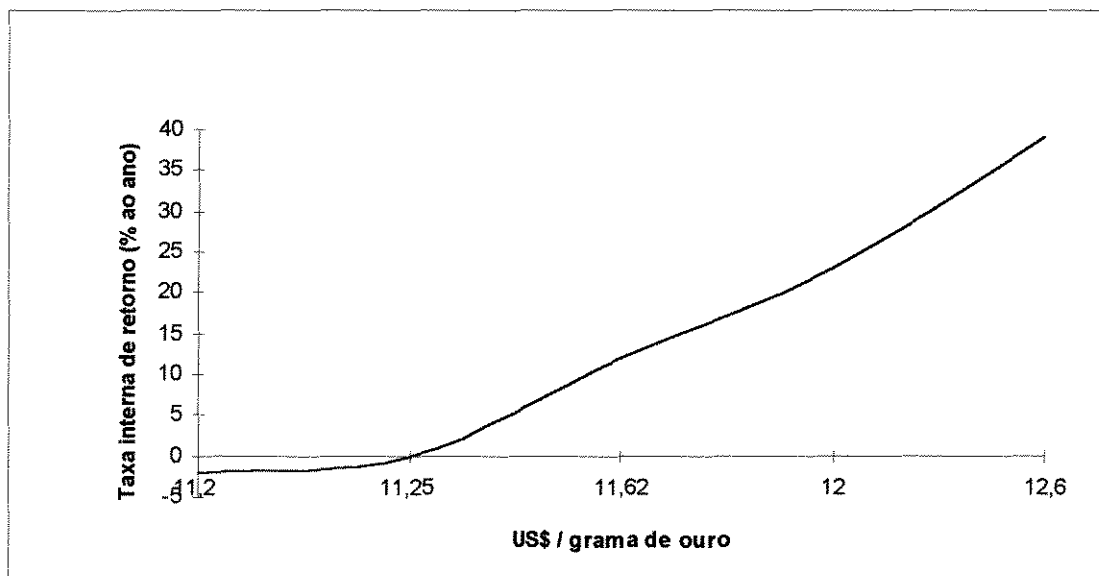


Figura 4.6. Sensibilidade da taxa interna de retorno de um garimpo particular segundo a variação de preço do grama de ouro, Pará, Brasil, 1996.

O **breakeven price**⁴², preço que zera a taxa interna de retorno, na região do Tapajós é de US\$ 11,25/g. Este preço é mais competitivo em comparação as mineradoras de ouro do Brasil para 1988 com **breakeven price** de US\$ 11,93/g. A garimpagem do Tapajós também é mais competitiva que a mineração do Canadá (**breakeven price** = US\$ 16,38/g) mas é menos competitivo que a Austrália (**breakeven price** = US\$ 10,97/g) (Arantes & Mackenzie, 1995).

4.5.2.2 O potencial de variação da produção

O valor da produção estimado para o fluxo de caixa é a média de produção de um garimpo fechado na região do Tapajós para o ano de 1996. No entanto, a variação da produção durante a vida útil do empreendimento, do mesmo modo que o preço, pode causar grandes diferenças quanto ao retorno. No estudo de caso desta Dissertação, foram feitas outras estimativas de produção com base, principalmente, na forma de exploração atual.

O modelo de exploração atual, descrito no Capítulo 1, mostra que os vales, explotados desde o início da década de 60, ainda possuem entre 40 a 60% de seus depósitos intactos. Isto ocorre devido aos blocos, que podem conter ouro, serem deixados como barragens para o fluxo d'água. Deve-se observar também que os blocos já explotados eram aqueles com maior potencial em termos de maiores teores ouro. Assim, a tendência regional é de queda de produção.

⁴² Ponto de equilíbrio entre receitas e custos, ou seja ponto onde a taxa interna de retorno é igual a zero.

A produção do garimpo, segundo observações de campo, mostrou desvio padrão de até 40%. O alto desvio padrão significa que, nos meses chuvosos, é possível que existam garimpos trabalhando sem lucrativa na mineração. Nos meses chuvosos alguns garimpos chegam a produzir 30% menos. No entanto, o comércio do povoado do garimpo compensa a queda de produção. Por outro lado, os retornos se elevam bastante no período mais seco do ano com uma alta produção.

Para efeito de cálculo e restrições da técnica analítica foram consideradas variações de até 10% da produção média atual: 82.000 g/ano, 82.350 g/ano, 87.854 g/ano e 90.000 g/ano. Com isto observa-se que pequenas variações para menos na produção inviabiliza o garimpo. Por outro lado, pequenos aumentos de produção significam aumento substancial do retorno (Figura 4.7).

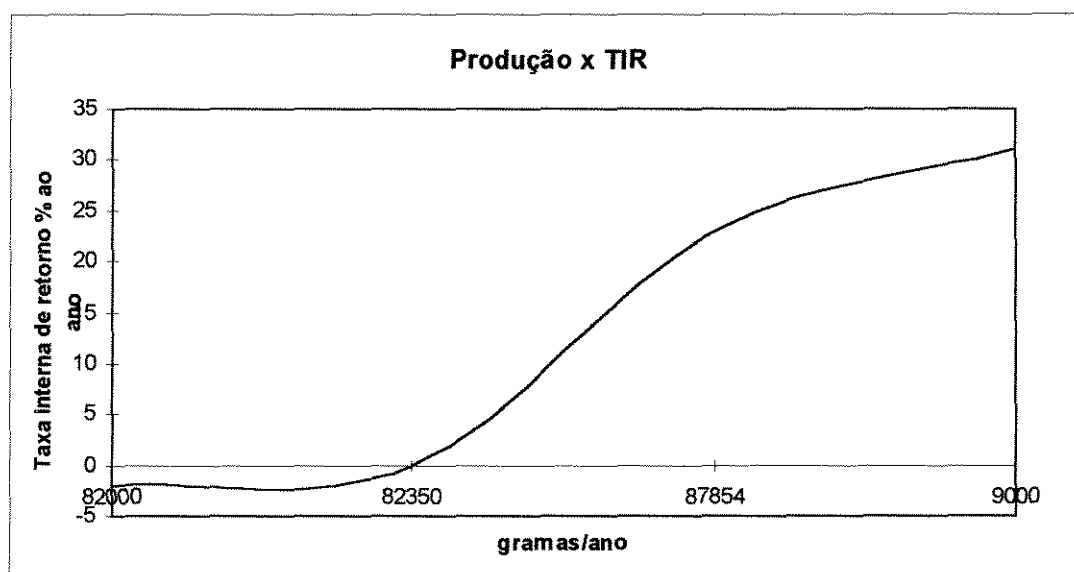


Figura 4.7. Sensibilidade da taxa interna de retorno segundo a variação da produção de um garimpo particular no Tapajós, Pará, Brasil, 1996.

4.6 Análise do risco econômico pela técnica analítica.

A técnica analítica para a análise do risco econômico estuda os possíveis retornos segundo três estimativas dos elementos estratégicos: pessimista, esperado e otimista. As estimativas dos elementos estratégicos foram baseadas no estudo da análise de sensibilidade. Uma vez conhecida a distribuição, se pode calcular também o retorno com sua respectiva probabilidade, variância e desvio padrão.

No estudo do garimpo particular, a variação de preço e produção comporão as estimativas pessimista, esperada e otimista e o retorno obtido será a taxa interna de retorno. Com a combinação das três estimativas de preço e produção, foram confeccionados nove fluxos de caixas e obtidas as nove taxas internas de retorno. A tabela 4.8 mostra os valores das estimativas dos elementos estratégicos e do retorno com suas respectivas probabilidades.

Tabela 4.8. Composição da taxa interna de retorno com probabilidade de ocorrência com base na técnica analítica.

Preço	Probabilidade	Produção	Probabilidade	Taxa interna de retorno	Probabilidade
11,4	15%	85000	45%	-9	0,0675
		87854	50%	5	0,075
		90000	5%	13	0,0075
12	45%	82350	45%	11	0,2025
		87854	50%	23	0,225
		90000	5%	31	0,0225
12,6	40%	82350	45%	28	0,18
		87854	50%	39	0,2
		90000	5%	47	0,02

Já a tabela 4.9 mostra a distribuição de probabilidade e da probabilidade acumulada de cada taxa interna de retorno do garimpo particular.

Tabela 4.9. Distribuição de probabilidade e da probabilidade acumulada da taxa interna de retorno de um garimpo particular.

Intervalo da TIR		Probabilidade da TIR	Probabilidade acumulada da TIR
-9	5	0,0675	0,0675
5	13	0,2775	0,345
13	23	0,075	0,42
23	31	0,405	0,825
31	47	0,2225	1,0475

A importância de um gráfico para as probabilidades é facilitar a análise do comportamento da TIR. Por exemplo através da figura 4.8 observamos que há 62% de chance da TIR ser maior que 23% ao ano.

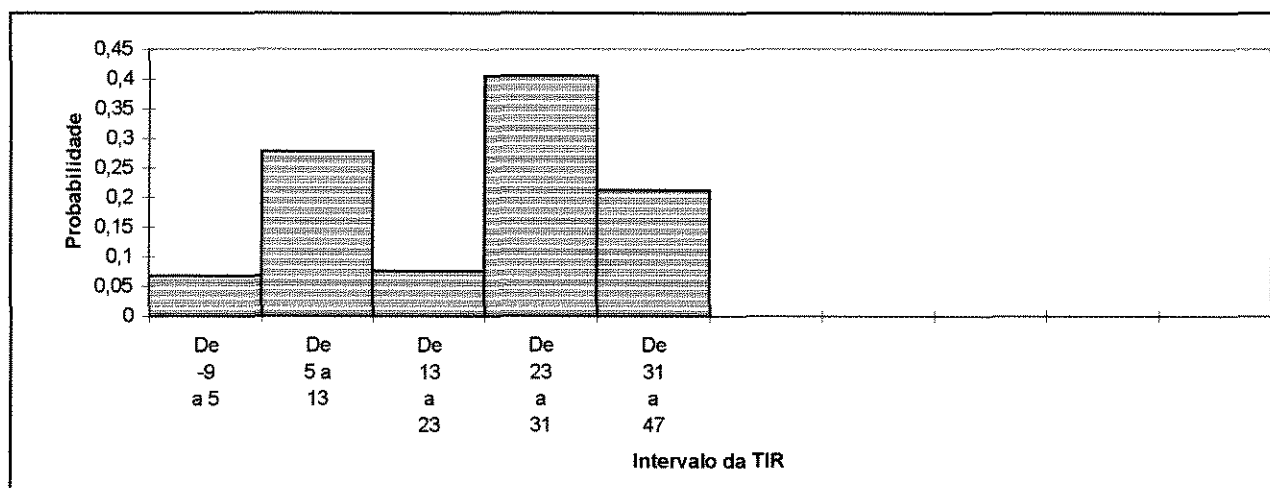


Figura 4.8. Histograma das funções de densidade e de distribuição da TIR.

O valor esperado e o desvio padrão da taxa interna de retorno é calculado segundo o indicado na tabela 4.10:

Tabela 4.10. Tabela auxiliar para o cálculo do valor esperado e desvio padrão da TIR usando a técnica analítica.

Ponto médio do intervalo (xi)	Probabilidade (Pi)	(Pi) . (xi)	(xi) 2	(Pi) . (xi) 2
-2	0,0675	-0,135	4	0,27
8	0,075	0,6	64	4,8
12	0,2025	2,43	144	29,16
18	0,0075	0,135	324	2,43
25,5	0,225	5,7375	650,25	146,30625
29,5	0,18	5,31	870,25	156,645
35	0,0225	0,7875	1225	27,5625
43	0,2	8,6	1849	369,8
49	0,02	0,98	2401	48,02
SOMA	1	24,445		784,99375

Com os dados obtidos pela tabela 4.10 se calcula o ponto médio (x), a variância (θ) e o desvio padrão (dp) da taxa interna de retorno através das seguintes fórmulas:

x	→	$x = \sum x_i.P_i$	→	24,445% a.a.
θ	→	$\theta = \sum (P_i.x_i^2) - x^2$	→	13,69% a.a.
dp	→	$dp = \sqrt{\theta}$	→	3,7% a.a.

Deste modo conclui-se que o ponto médio da distribuição de probabilidade é uma taxa interna de retorno igual a 24 % ao ano com um desvio padrão de 3,7% ao ano para o empreendimento de um garimpo particular.

Capítulo 5. Resultado e discussões

O processo de lavra predominante na região do Tapajós é o desmonte hidráulico e em segundo plano as balsas. O processo hidráulico promove a remoção dos sedimentos com consequente intensa alteração da paisagem. Os processos de lavra são idênticos em toda o Tapajós. Contudo os garimpos podem ser divididos em duas classes segundo o ponto de vista social e econômico em garimpos abertos e fechados.

Os garimpos abertos, apesar de representar apenas 12 % dos garimpos da região, são importantes por ter numerosos empresários de garimpo e comerciantes além de responder por quase metade da produção regional. Este tipo de garimpo se caracteriza por diferentes classes de unidades produtivas diferenciadas pela potência dos motores. A soma considerável de capital adquirida pelos trabalhadores acabam sendo gastas nos próprios garimpos. Por outro lado os empresário de garimpos e comerciantes estão investindo os ganhos com garimpagem principalmente em pecuária.

Os garimpos fechados somam quase que 88% do total do Tapajós. Nestes são utilizados exclusivamente unidades produtivas de alta potência. Por isso que apesar do pequeno número de unidades produtivas, comparados com o garimpos abertos, esta vertente responde por quase a metade da produção de ouro do Tapajós. Com um investimento inicial em torno de US\$ 317 mil, o empreendimento gera uma taxa interna de retorno na ordem de 23% ao ano.

5.1 Impacto regional da garimpagem

Usando os dados do Ministério da Saúde (1993) sobre o número de garimpos, junto com os dados levantados sobre número médio de pares-de-máquinas por garimpos e produção média por pares-de-máquinas, pode se estimar que em 1993 foi produzido no Tapajós 35,5 toneladas de ouro. Foi calculado que 96% desta produção é originária dos pares-de-máquinas. Usando os dados sobre produção por unidade produtiva multiplicando por garimpos se pode estimar que a receita bruta da garimpagem foi de aproximadamente US\$ 413 milhões e lucros de US\$ 120 milhões.

Esta análise aponta outra perspectiva sobre a garimpagem. Enquanto a atividade é frequentemente criticada por seus impactos sociais e ambientais, ela gera uma base de capital para o crescimento econômico regional.

Os trabalhadores de garimpo gastaram a maioria de seu dinheiro nos clubes noturnos. Este dinheiro, em efeito, foi em grande parte para as mãos dos donos de garimpos que investiram em pecuária e em comércio principalmente. Porém, uma porção do dinheiro dos trabalhadores, estimado em US\$ 26 milhões, foi enviado para membros das famílias que vivem em cidades próximas como Itaituba-Pa e Santarém-Pa, ou para estados mais distantes como Maranhão e Piauí. Os grandes protagonistas da garimpagem, os donos de garimpos particulares, têm diversificado seus investimentos com agricultura, mercado financeiro e principalmente pecuária. No entanto, apenas a metade tem investido dentro da região do Tapajós.

Uma porção da riqueza do garimpo também flui para os cofres do governo. O ouro produzido pelo garimpo é taxado em 1% durante sua venda; 70% do total arrecadado por esta taxa é remetido para o município onde o ouro é vendido e os 30% restante vai para os cofres do estado. Como resultado deste imposto, o município que engloba a região do Tapajós (Itaituba-Pa) receberia US\$ 700.000 baseado na produção oficial de 6 toneladas (Ministério das Minas e Energia, 1993). Mas, a maioria do ouro produzido na região de estudo (28,4 toneladas), aproximadamente 80%, aparentemente foi sonegada.

5.2 Estoque remanescente

Toda estas características podem se manter por mais de uma década, pois há cinco razões para se acreditar que os estoques de ouro remanescentes na região são grandes. As duas primeiras razões dizem respeito aos vales da região. Primeiro, há ainda numerosa quantidade de pequenos vales ainda não explorados. Segundo, os vales explorados guardam de 40 a 60% dos seus sedimentos não processados.

Um terceiro fator que deve ser considerado é que os depósitos foram lavrados por técnicas muito ineficientes. O Ministério das Minas e Energia (1992) estimou que 50 a 70% do ouro nos sedimentos não são removidos pelas técnicas atuais de garimpagem. Logo os sedimentos já processados podem ser retrabalhados como de fato foi observado na região.

O quarto fator sugere que pode haver consideráveis estoques de ouro existentes nos muitos paleo-vales da região. Estes paleo-vales são antigos depósitos que foram cobertos por sedimentos em épocas passadas (Figura 2.3). Como os vales atuais, estes contêm ouro. A localização e teores destes depósitos são pouco conhecidas.

Finalmente, pode haver importantes estoques de ouro presentes em depósitos primários (Figura 3.3). Muitos destes depósitos tem sido descobertos ocasionalmente pelos garimpeiros. Foram visitadas quatro equipes de exploração do primário com quatro pessoas cada. Eles usavam o mesmo sistema do par-de-máquinas; a única diferença consistia no uso de moinhos de pedra. Foi calculado que a produção por pessoa foi três vezes maior que o par-de-máquina e os investimentos e custos foram menores.

Juntas, estas cinco observações sugerem que a garimpagem pode ter uma vida útil de mais de uma década na região do Tapajós. Esta tese pode ser desfeita caso ocorra queda significativa do preço do ouro e/ou aumento dos custos operacionais.

Existem exemplos de muitos países mostrando que uma economia regional, baseada em pequenas mineradoras mesmo as de menor escala, não é necessariamente uma desorganização sócio-econômica somada a degradação ambiental. Ao contrário, as pequenas mineradoras representam para aqueles países uma alternativa para o desenvolvimento (Holloway, 1986 e 1992; Stewart, 1987 e 1989; Priester *et al.*, 1992; Davidson, 1993. No caso da Amazônia brasileira, e a região do Tapajós em particular, observa-se uma

necessidade de implementação de um projeto de organização para garimpagem.

5.3 Um caminho para implementação das mudanças

Nos exemplos de outros países em que foi buscado um caminho alternativo para melhoria da pequena mineração, sempre esteve presente bancos de desenvolvimentos que proporcionaram financiamentos (Priester *et al.*, 1992; Davidson, 1993; Stewart, 1987 e 1989; Holloway, 1986). Outras instituições também têm criado crédito para pequena mineração, especialmente para mineradores organizados em cooperativas ávidos por avanço tecnológico (Davidson, 1992).

Devido a falta de um programa específico de financiamento para a mineração, optou-se por adaptar o programa existente para agricultura, o FINAME (Financiamento de Máquinas e Equipamentos) gerido pelo Banco do Brasil, para testarmos as influências causadas em um garimpo particular.

O FINAME-mineração, aqui proposto, tem características similares ao original, ou seja, é considerado que o financiamento abrange 70% do valor das máquinas e equipamentos incluindo o avião e os prédios da vila. São cinco anos de carência, juros de 12% ao ano e prestações anuais. É considerado ainda que as prestações anuais obedecem ao “sistema de amortização constante”.

A idéia central de um financiamento deste tipo não visa apenas a viabilização do empreendimento, visa também ser parte integrante de um

programa maior de desenvolvimento da atividade. Sendo assim, a obtenção do financiamento dependeria da legalização da atividade, maior desempenho produtivo e mitigação do impacto ambiental. Além disso, o programa poderia favorecer a legitimidade da venda do ouro representando maior receita para os cofres do governo.

As mudanças positivas esperadas para a garimpagem foram incluídas na forma de custos no novo fluxo de caixa. Deste modo o investimento fixo subiu de US\$ 317.480 para US\$ 342.360. Este aumento está ligado a entrada do custo de legalização de US\$ 3.600, valor cobrado por empresas especializadas na região, e mais US\$ 21.280 como o custo necessário para pesquisa garimpeira para novos depósitos. O custo total foi aumentado também em US\$ 8.512 ao ano por conta dos trabalhos de mitigação de impacto ambiental apenas dos impactos descrito nesta tese (Tabela 5.1).

Tabela 5.1 Fluxo de caixa descontado de um garimpo particular com financiamento, com e sem incidência de imposto de renda na região do Tapajós, Pará, Brasil, 1995.

Especificação (US\$) \ Ano	1	1+1	1+2	1+3	1+4	1+5	1+6	1+7	1+8	1+9	1+10
1. Investimento fixo: (1.1 + 1.2 + 1.3)	-168928										
1.1 Equipamentos e serviços	-144048										
1.2 Legalização mineral	-3600										
1.3 Prospeção de depósitos	-21280										
2. Capital de giro		-46480									46480
3. Investimento total (1+2)	-168928	-46480	0	0	0	0	0	0	0	0	46480
4. Financiamento	173432										
5. Amortização do financiamento		-34686	-34686	-34686	-34686	-34686					
6. Juros do financiamento		-16649	-12487	-8325	-4162	0					
7. Fluxo de caixa (Fc) do financiamento: (4+5+6)	173432	-51336	-47174	-43011	-38849	-34686	0	0	0	0	0
7'. Investimento com recurso próprio (3+7)	4504	-97816	-47174	-43011	-38849	-34686	0	0	0	0	46480
8. Receita operacional líquida		1054248	1054248	1054248	1054248	1054248	1054248	1054248	1054248	1054248	1054248
9. Receita não operacional											61980
10. Receita total: (8+9)		1054248	1054248	1054248	1054248	1054248	1054248	1054248	1054248	1054248	1116228
11. Custos operacionais		-962555	-971067	-971067	-971067	-971067	-971067	-971067	-971067	-971067	-971067
12. Lucro antes do IR: (10-11)		91693	83181	83181	83181	83181	83181	83181	83181	83181	145161
13. Fc do capital próprio antes do IR: (7'+12)	4504	-6123	36007	40170	44332	48494	83181	83181	83181	83181	191641
14. Encargos de capital: (15+16+17)		-29032	-29032	-29032	-29032	-29032	-24776	-24776	-24776	-24776	-24776
15. Depreciação		-24776	-24776	-24776	-24776	-24776	-24776	-24776	-24776	-24776	-24776
16. Amortização fiscal		-4256	-4256	-4256	-4256	-4256					
17. Exaustão											
18. Lucro tributável: (12+14+6)	0	46012	41662	45824	49987	54149	58405	58405	58405	58405	120385
19. Imposto de renda (IR): alíquota x 29%	0	13343	12082	13289	14496	15703	16937	16937	16937	16937	34911
20. Lucro após IR: (12-19)	0	78350	71099	69892	68685	67478	66244	66244	66244	66244	110250
21. Fluxo de caixa após IR: (7'+20)	4504	-19466	23925	26881	29836	32792	66244	66244	66244	66244	156730

Além dos novos custos, entram no novo fluxo de caixa o cálculo dos encargos de capital: amortização fiscal e depreciação. Estes cálculos são necessários para o cálculo do imposto de renda. Para o cálculo de depreciação foi estimado uma vida útil de dez anos para os pares-de-máquinas e prédios da vila e vinte anos para o avião. Os valores residuais para os pares-de-máquinas foi de 10% do valor inicial, os prédios foram considerados sem valor e o avião com 50% do valor de novo no final da vida útil (Tabela 5.1).

Juntando os dados do fluxo de caixa do garimpo particular com financiamento mais as estimativas de custos de melhorias para o garimpo, foram calculados os novos retornos econômicos. Sem imposto de renda o valor atual do garimpo particular chegou a US\$ 299.077 cerca de 40% maior que valor atual do mesmo garimpo sem financiamento (Tabela 5.1).

Uma outra hipótese levantada é o pagamento de imposto de renda pelo empreendimento. Com uma taxa superior a 30% do lucro tributável, o retorno econômico do garimpo particular se torna menor comparado com o garimpo não financiado. Com 29% de imposto de renda, o valor atual do garimpo financiado será igual a US\$ 214.795, ou seja, ainda é maior que o garimpo não financiado (Tabela 5.1). Deste modo 29% seria a porcentagem limite para taxa deste imposto para o garimpo. Estes números confirmam que uma política econômica poderia, junto com outras medidas, trazer impactos positivos para a atividade com resultados na economia regional, no meio ambiente e em uma maior produtividade para a garimpagem.

Referência Bibliográfica

- AMORAS, W.W. **A garimpagem na Amazônia, doenças, desordens e descaso: uma visão do garimpo Crepori-PA**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará. Belém. Pará. 1991. 187 p.
- ARANTES, D.; MACKENZIE, B. **A posição competitiva do Brasil na exploração e mineração de ouro**. Brasília: DNPM,1995. 102 P, il (Brasil. DNPM. Estudos de Política e Economia Mineral, 7).
- BURKALTER, S.B. **Amazon gold rush, markets and the Mundurucu indians**. Ph.D. Thesis, Columbia University, New York. 1982. 230 p.
- CLEARY, D. The brazilian rain forest; politics, finance, mining and the environment. Special Reporter Number 2100. **The Economic Intelligence Unit**. 1991. 66 p.
- DAVIDSON, J. The transformation and successful development of small-scale mining enterprises in developing countries. **Natural Resource Forum**. 1993. 17:315-326.
- DIMENSTEIN, G. **Meninas da noite, prostituição de meninas escravas do Brasil**. Editora Ática. São paulo, Brasil.1992.
- FIBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro, Brasil. 1991.
- GOLD FIELDS 1990. **Mineral Service LTD**. 1991. Copyright. 12 p.
- GOLD FIELDS 1994. **Mineral Service LTD**. 1995. Copyright. 18 p.
- GOLD FIELDS 1995. **Mineral Service LTD**. 1995. Copyright. 10 p.
- HOLLAWAY, J. Options for mining development in Africa. **Natural Resource Forum**. 1992. 16:154-157.

- HOLLAWAY, J. The small-scale mining sector in Africa: restructuring for profitability. **Natural Resource Forum**. 1986. 10:293-297.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. **International financial statistic**.
Publicação anual (1960 a 1995).
- LESTRA, A. D.; NARDI, J. I. S. **O ouro da Amazônia, o mito e a realidade**.
Editora Grafisa. Belém, Pará. 1993. 183 p.
- LINS, F. F. 1992. **Aspectos diversos da garimpagem de ouro**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. CETEN/CNPq. 1992. 15 p.
- MACMILLAN, G. J. **Gold mining and land use in the brazilian Amazon**.
Ph.D. thesis. University of Endiburg, Scotland. 1993. 253 p.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Cadastro Estatístico do Distrito de Itaituba - Primeiro e Segundo Ciclo**. Fundação Nacional de Saúde. 1993. Brasília, Brasil. Dados não publicados.
- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. **Estudos de impactos ambientais na Reserva Garimpeira do Tapajós - Estado do Pará**. Plano Integral de Proteção Ambiental. Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM. Brasília, Brasil. 1992.
- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. **Informe Mineral do Estado do Pará**. Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM. Brasília, Brasil. 1993.
- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. **Relatório do Projeto Estudo de Garimpos Brasileiros**. Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM. Brasília, Brasil. 1983.

- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. **Relatório do Projeto Estudo de Garimpos Brasileiros**. Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM. Brasília, Brasil. 1987.
- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. **Sumário Mineral Brasileiro**. Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM. Brasília, Brasil. Publicação anual (1981-1995).
- PEREIRA, A. C. L. Garimpo e fronteira amazônica: as transformações dos anos 80. In: **Amazônia, fronteira agrícola 20 anos depois**. Museu Goeldi. Belém, Brasil. 1991.
- PFEIFER, W. C.; LACERDA, L. D. Mercury inputs into the Amazon region, Brazil. **Environmental technology**. 1988. 9: 325-330.
- PINTO, J. A. **Impactos sócio-ecológicos da mineração e da garimpagem na Amazônia Oriental: realidades amazônicas no fim do século XX**. Universidade federal do Pará (UNAMAZ). 1991. p 435-459
- PRIESTER, M.; HENTSCHEL, T.; BENTHIN, B. **Pequeña Minería - Técnicas y procesos**. Deustshes Zentrum für Entwicklungstechnologien. Deutsche Gesselchaft für technishe Zusammenarbiel. 1992. 537 p.
- RODRIGUES, R. M. O trabalho feminino no garimpo. **Reforma Agrária**. 1994. 23: 107-125.
- SILVA, A. R. B. Ouro do Pará, perdas técnicas, degradação ambiental e a marginalização do estado na expansão industrial brasileira. In: congresso brasileiro de geologia, 35. 1988. **Anais...** Belém, SBG, 1988, v. 8, p 2014-2022.

- SOUZA, P. A. **Avaliação econômica de projetos de mineração - Análise de sensibilidade e risco**. Belo Horizonte. 1995. 247 p.
- STEWART, D. F. Large-scale v small-scale mining - meeting the needs of developing countries. **Natural Resource Forum**. 1989. 92: 44-52.
- STEWART, D. F. Small-scale mining and development: the case of gold mining in Papua New Guinea. **Natural Resource Forum**. 1987. 11: 219-227.
- UHL, C.; BEZERRA, O.; MARTINI, A. **An Ecosystem Perspective on Treats to Biodiversity in Eastern Amazônia, Pará State**. Perspective on Biodiversity: Case Studies of Genetic Resource Conservation and Development. Ed. by Porter, S.C.; Cohen, J.I.; Janczewski. AAAS Pres. Washington DC. 1993. p. 214-231.

Anexo

Questionários

Donos operadores de unidades produtivas

1-Dados pessoais

Nome: Idade: Estado civil:

Local de nascimento: Escolaridade:

Profissão básica:

Local de moradia da família: Número de dependentes:

2 - História do entrevistado segundo as migrações e tipos de empregos

Cidade Atividade exercida

Duração

3- História do entrevistado na garimpagem

Município Nome do garimpo Função no garimpo Duração

4 - Características do garimpo atual

Época de fundação (ano/mês) _____

Tipo de garimpo () par-de-máquinas () moinho () balsa

Tipo de área de lavra () virgem () damas () repassagem nº de vezes _____

Área remanescente para exploração (m²) _____

5-Bens do garimpo

Voadeira ()

Local de compra e ano _____
 Preço _____
 Quantidade _____
 Potência _____

Avião ()
 Local de compra e ano _____
 Preço _____
 Quantidade _____
 Potência _____
 Horas de voo _____

Maquinário do garimpo

Marca	Potência	Local de compra	Ano	Preço	Quantidade
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

Qual a vida útil de cada maquinário?

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Qual o preço de venda das máquinas usadas?

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

6 - Bens do dono do garimpo (excluindo os bens do garimpo) acima de US\$ 1 mil.

7. Investimento do faturamento com garimpo

- () CDB / RDB
- () Poupança
- () Imóveis
- () Pecuária
- () Agricultura
- () Ouro
- () Outros _____

8. outras fontes de receitas

() comércio () pecuária () agricultura () outros

Comércio -- Localização _____
Mercadoria que vende _____
Onde compra _____
Onde vende _____
Quanto de capital empregado no comércio _____

Pecuária -- Área total _____
Número de cabeças de gado e raça _____
Localização das
fazendas _____

Agricultura -- Área total do
lote _____
O que planta _____
Localização dos
lotes _____

9. Produção de ouro nos últimos 12 meses

10- Custos de produção Salários nos últimos 12 meses

Consumo de combustível nos últimos 12 meses

Outros _____

obs: custos de manutenção e alimentação levantados com entrevistas específicas com 3 mecânicos, cozinheiras e lojas de alimentos e peças de garimpos

11. Custo com saúde

Quantas vezes foi afetado no último ano por doenças típicas de garimpo?

() hepatite-Número de vezes _____ Tempo inativo _____ Custodo
tratamento _____

() malária-Número de vezes _____ Tempo inativo _____ Custodo
tratamento _____

() leish -Número de vezes _____ Tempo inativo _____ Custodo
tratamento _____

() outra-Número de vezes _____ Tempo inativo _____ Custo do
tratamento _____

Trabalhadores

1-Dados pessoais

Nome: _____ Idade: _____ Estado civil: _____

Local de nascimento: _____ Escolaridade: _____

Profissão básica: _____

Local de moradia da família: _____ Número de dependentes: _____

2 - História do entrevistado segundo as migrações e tipos de empregos

Cidade _____ Atividade exercida _____

Duração _____

3- História do entrevistado na garimpagem

Município _____ Nome do garimpo _____ Função no garimpo _____ Duração _____

4. Investimento do faturamento com garimpo

() CDB / RDB

() Poupança

() Imóveis

() Pecuária

() Agricultura

() Ouro

() Outros _____

5. Outras fontes de receitas

() comércio () pecuária () agricultura () outros

Comércio -- Localização _____

Mercadoria que vende _____

Onde compra _____

Onde vende _____

Quanto de capital empregado no comércio _____
 Pecuária -- Área total _____
 Número de cabeças de gado e raça _____
 Localização _____ das
 fazendas _____
 Agricultura -- Área total do lote _____
 O que planta _____
 Localização dos lotes _____

6. Quais os principais gastos nas áreas de garimpos em gramas de ouro

Alimentos _____
 Roupas _____
 Bebidas _____
 Prostitutas _____
 Família _____
 Outros _____

7. Custo com saúde

Quantas vezes foi afetado no último ano por doenças típicas de garimpo?

() hepatite-Número de vezes _____ Tempo inativo _____ Custodo
 tratamento _____
 () malária-Número de vezes _____ Tempo inativo _____ Custodo
 tratamento _____
 () leish -Número de vezes _____ Tempo inativo _____ Custodo
 tratamento _____
 () outra-Número de vezes _____ Tempo inativo _____ Custodo tratamento-

Comerciantes

1-Dados pessoais

Nome: Idade: Estado civil:

Local de nascimento: Escolaridade:

Profissão básica:

Local de moradia da família: Número de dependentes:

2 - História do entrevistado segundo as migrações e tipos de trabalhos

Cidade _____ Atividade exercida _____
Duração _____

_____	_____
_____	_____
_____	_____

3- História do entrevistado na garimpagem

Município _____ Nome do garimpo _____ Função no garimpo _____ Duração _____

_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

4-Tipo de estabelecimento comercial que possui?

5- Investimento do faturamento com comércio

- ☐ CDB / RDB
- ☐ Poupança
- ☐ Imóveis
- ☐ Pecuária
- ☐ Agricultura
- ☐ Ouro
- ☐ Outros _____

6. Outras atividade além do comércio:

- ☐ pecuária ☐ agricultura ☐ garimpo ☐ outros

Pecuária--

Área total da propriedade (ha)

Área de pasto (ha)

Cabeças de gado

Localização da fazenda

Agricultura--

Área total (ha)

Área de cultivo (ha)

Culturas plantadas

Localização da área

Garimpo

Tipo de lavra

Quantas unidades produtivas possui

7. Ano de instalação do comércio?

8. Onde compra as mercadorias

9. Onde vende (povoado de garimpo?) e qual o raio de venda (frentes de extração e outros povoados)?

10. Custo com saúde

Quantas vezes foi afetado no último ano por doenças típicas de garimpo?

() hepatite-Número de vezes_____Tempo inativo_____Custo do tratamento_____

() malária-Número de vezes_____Tempo inativo_____Custo do tratamento_____

() leish -Número de vezes_____Tempo inativo_____Custo do tratamento_____

() outra-Número de vezes_____Tempo inativo_____Custodo tratamento-_____

Transportadores

1-Dados pessoais

Nome:

Idade:

Estado civil:

Local de nascimento:

Escolaridade:

Profissão básica:

Local de moradia da família:

Número de dependentes:

2 - História do entrevistado segundo as migrações e tipos de trabalhos

Cidade

Atividade exercida

Duração

3- História do entrevistado na garimpagem

Município

Nome do garimpo

Função no garimpo Duração

4. Que tipo de transporte é trabalhado?
5. Trabalha por conta própria ou é empregado?
6. Que tipo de mercadorias transporta?
7. Qual a região de atuação?
8. Quais os itens que compõem o custo e qual o seu valor por hora e por distância do frete?
9. Investimento do faturamento com transporte
- ☐ CDB / RDB
 - ☐ Poupança
 - ☐ Imóveis
 - ☐ Pecuária
 - ☐ Agricultura
10. Custo com saúde
- Quantas vezes foi afetado no último ano por doenças típicas de garimpo?
- ☐ hepatite-Número de vezes_____Tempo inativo_____Custo do tratamento_____
- ☐ malária-Número de vezes_____Tempo inativo_____Custo do tratamento_____
- ☐ leish _____-Número de vezes_____Tempo inativo_____Custo do tratamento_____
- ☐ outra-Número de vezes_____Tempo inativo_____Custo do tratamento_____